

Aus der Chirurgischen Klinik der
St. Vincentius-Krankenhäuser Karlsruhe
(Direktor Prof. Dr. G. Mappes)

Erfahrungen mit dem
Rettungshubschraubereinsatz
in Karlsruhe 1977

Mainz
—

von

Karl Hanspeter Späth
—

1979
—

Aus der Chirurgischen Klinik der
St. Vincentius-Krankenhäuser Karlsruhe
(Direktor Prof. Dr. G. Mappes)

Erfahrungen mit dem Rettungshubschraubereinsatz in Karlsruhe 1977

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der
WÜRDE DES DOKTORS DER MEDIZIN
der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz
den Medizinischen Fachbereichen

vorgelegt von

Karl Hanspeter Späth
aus Freiburg/Breisgau

Mainz 1979

Druckerei Berenz GmbH
7500 Karlsruhe 1 · Waldstr. 8



Fachbereichsdekan: Prof. Dr. J.E.Altwein

1. Gutachter: Prof. Dr. G.Mappes

2. Gutachter: Prof. Dr. R.Frey

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung

2. Themenstellung

3. Methodik

4. Dokumentation

4.1 Beschreibung des Einsatzbereiches und des Rettungsmittels

4.2 Dokumentation der Einsätze des RTH 1977

4.3 Dokumentation der Behandlungs- ergebnisse

5. Diskussion

6. Zusammenfassung

7. Literaturverzeichnis

Lebenslauf



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552619_0086

1. Einleitung

Unfälle nehmen nach Art, Zahl und Schwere zu. Die Ursachen: weitere Industrialisierung, Anwachsen des Verkehrs mit zunehmender Bevölkerungsdichte, Veränderungen des öffentlichen und privaten Lebens, mehr Freizeit mit steigendem Wohlstand.

Mit Erhöhung der Unfallziffer schnellte auch die Zahl der Schwerverletzten und Getöteten in die Höhe. Diese besorgniserregende Entwicklung führte vor etwa 25 Jahren verstärkt zu Überlegungen, wie das System der Erstversorgung von Notfallpatienten verbessert werden könnte. Bis zu diesem Zeitpunkt bestand die Erstversorgung der Schwerverletzten und Schwerkranken im schnellstmöglichen Transport zum Arzt oder zum Krankenhaus. Zunehmend setzte sich jedoch die Erkenntnis durch, daß der Erstbehandlung am Unfallort durch medizinisches Fachpersonal eine entscheidende Bedeutung zukommt. Zwar hatte bereits 1938 Kirschner gefordert, daß der Arzt an die Notfallstelle sollte und nicht umgekehrt der Verletzte zum Arzt (27). Eine Umstrukturierung des Rettungswesens kam aber nicht zustande. 1958 greift K.H.Bauer erneut die Konzeption des Einsatzes von Ärzten am Unfallort auf (3). Das von ihm entwickelte System zur Notversorgung von Unfallverletzten am Unfallort durch Klinomobile, d.h. fahrbare Operationsräume, mit kompletter Operationsmannschaft hat sich aus vielen Gründen dann aber nicht bewährt. Lediglich für bestimmte Sonderaufgaben (als Großunfallrettungswagen) ist dem Klinomobil auch heute noch eine bestimmte Bedeutung zuzuordnen (29). Das heute gültige System des Rettungsdienstes, basierend auf den Grundsätzen der Ersten Hilfe, umfaßt inzwischen das weite Spektrum aller außerhalb der Klinik möglichen Maßnahmen zur Aufrechterhaltung oder Wiederherstellung vitaler Funktionen. An der Entwicklung dieser Konzeption haben in der Bundesrepublik Deutschland Dr. R. Frey vom Institut für Anaesthesiologie der

Johannes Gutenberg Universität Mainz (20, 21, 22, 23) und Prof. Dr. F.W. Ahnefeld vom Department für Anaesthesiologie der Universität Ulm (1, 2) großen Anteil. Neben dem schon bestehenden Krankentransportwesen wurde der moderne Rettungsdienst entwickelt, der erst die technischen und personellen Bedingungen für die erfolgreiche Erstbehandlung von Schwerverletzten und Schwerkranken am Notfallort schuf. Das Deutsche Rote Kreuz als Träger der größten Rettungsdienstorganisation hat auf den Rettungskongressen des Deutschen Roten Kreuzes 1966 in Berlin, 1970 in Göttingen sowie auf dem 3. Rettungskongress des Roten Kreuzes in Sindelfingen 1974 maßgeblich an der Weiterentwicklung des Rettungsdienstes mitgearbeitet.

Inzwischen sind auch in einigen Bundesländern wie Nordrhein-Westfalen, Bayern und Baden-Württemberg zur gesetzlichen Regelung des Rettungsdienstes Rettungsdienstgesetze erlassen worden. So wird in § 1 des Rettungsdienstgesetzes vom 26.11.1974 des Landes Nordrhein-Westfalen ausgeführt:

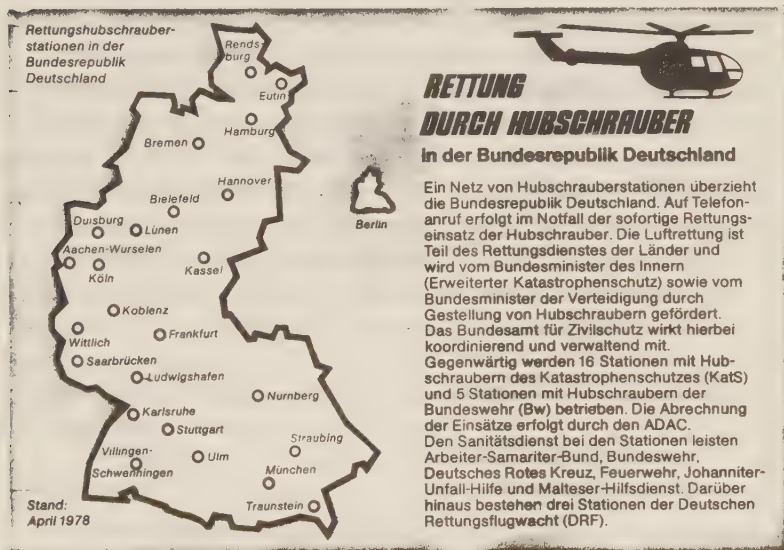
§ 1 Aufgabe des Rettungsdienstes ist es, bei Notfallpatienten lebensrettende Maßnahmen am Unfallort durchzuführen und die Transportfähigkeit herzustellen sowie diese Personen unter Aufrechterhaltung der Transportfähigkeit und Vermeidung weiterer Schäden in ein geeignetes Krankenhaus zu bringen.

Notfallpatienten sind Personen, die sich infolge von Verletzung, Krankheit oder sonstiger Umstände entweder in Lebensgefahr befinden oder deren Gesundheitszustand in kurzer Zeit eine wesentliche Verschlechterung besorgen läßt, sofern nicht unverzüglich medizinische Hilfe eingreift (35).

Ein moderner Rettungsdienst benötigt auch entsprechende Rettungsmittel. Die DIN-Normung des Krankentransportwagens (KTW), Rettungswagens (RTW) und des Notarztwagens (NAW) ermöglicht die Schaffung einheitlicher, technisch für alle Notfälle gerüsteter bodengebundener

Rettungsmittel (DIN 75080/1-3). Neben dem Ausbau schon längerer Zeit verwendeter Fahrzeugtypen wurden auch neue Technologien in das Rettungswesen eingeführt. Der Rettungshubschrauber (RTH), in der Bundesrepublik Deutschland erstmalig 1967 eingesetzt, ist inzwischen fest integrierter Bestandteil des Rettungsdienstes (7,19). Abb. 1 zeigt die Verteilung der Rettungshubschrauberstationen in der Bundesrepublik Deutschland.

Abb. 1 Rettungshubschrauberstationen in der BRD



In Karlsruhe ist seit dem 17.9.1975 ein Rettungshubschrauber der Deutschen Rettungsflugwacht e.V. stationiert. Bis zum Ende des Jahres 1977 waren über 1 000 Einsätze geflogen worden.

2. Themenstellung

Seit der ersten Verwendung des Hubschraubers für den Rettungsdienst über einen längeren Zeitraum, beginnend am 13.6.1968 in München und den kurz darauf durchgeführten Testflügen durch das Institut für Anaesthesiologie der Universität Mainz (15) sind eine Vielzahl von Daten veröffentlicht worden, die alle insgesamt den Hubschraubereinsatz positiv beurteilen und die damit das heute bestehende System des Rettungsdienstes mit dem Rettungshubschrauber begründeten (19).

Allein die Rettungshubschrauber vom Bundesgrenzschutz und Bundeswehr haben seit Gründung des Hubschrauberrettungsdienstes im Jahre 1971 knapp 40 000 Einsätze geflogen, bei denen 34 816 Personen am Notfallort ärztlich versorgt wurden. 1977 sind nach den vom ADAC ausgegebenen Einsatzzahlen von den 15 Rettungshubschraubern des Katastrophenschutzes und der in Würselen und Ulm stationierten Rettungshubschrauber der Bundeswehr 12 589 Einsätze geflogen worden (7). 1977 kam es zu einer Steigerungsrate der Einsätze gegenüber 1976 von 24,2%.

Die Zahl der insgesamt durch den Einsatz des Rettungshubschraubers vor dem sicheren Tod bewahrten Menschen wird nach Angaben des ADAC auf über 6 000 geschätzt. Rund 4 000 Menschen sollen nach Schätzungen des Bundesinnenministeriums seit 1970 vor dem sicheren Unfalltod bewahrt worden sein (36). Andere Schätzungen geben an, daß pro Rettungshubschrauber und Jahr 80 bis 100 Menschen das Leben gerettet wird.

Die widersprüchlichen Zahlenangaben weisen darauf hin, daß eben noch keine gesicherten Ergebnisse über den definitiven Verlauf der Erkrankungen oder der Verletzungsfolgen der Notfallpatienten vorliegen, die durch das schnelle Eingreifen des modernen Rettungssystems - zunächst? - am Leben erhalten werden oder reanimiert werden können.

Bei den hohen Kosten, die ein effizienter Rettungsdienst heute mit sich bringt und dem auf der anderen Seite bestehenden Trend zur Kostendämpfung wird gerade in einem so ungesicherten Bereich die Selbstbestätigung durch Zahlenangaben von Lebensrettung besonders kritisch zu prüfen sein.

Auf dem Internationalen Luftrettungssymposium in Hannover 1977 sind von McAslan, Cleveland et al., Behrens et al. Ergebnisse über den definitiven Ausgang von Reanimationen und den Krankheitsverlauf von Notfallpatienten, die mit dem Rettungshubschrauber transportiert wurden, berichtet worden. Daraus geht hervor, daß auch nach zunächst gelungener Reanimation oder nach Erstversorgung am Notfallort mit erfolgreicher Stabilisierung der vitalen Funktionen die Mortalitätsrate hoch bleibt (5, 12, 32).

Zweck dieser Arbeit ist es, eine medizinische Verlaufskontrolle der im Jahre 1977 vom Notarzt des Rettungshubschraubers in Karlsruhe untersuchten und ärztlich behandelten Patienten zu erhalten und auszuwerten. Die Ergebnisse sollen Rückschlüsse über die Effizienz der Hubschrauberrettung zulassen und Hinweise für eine Verbesserung des Hubschrauberrettungssystems geben.

3. Methodik

Zur Beurteilung der Effizienz von Rettungshubschraubereinsätzen werden zunächst Informationen über Ursachen des Notfalles, Zustand des Notfallpatienten und Maßnahmen am Notfallort benötigt, daneben auch Daten über Alter und Geschlecht des Patienten.

Die obengenannten Primärinformationen werden durch Auswertung des Rettungshubschrauberprotokolls erhalten: Nach jedem Einsatz ist vom Notarzt und Sanitäter ein Formblatt auszufüllen. Wie Abb. 2 zeigt, enthält das Formblatt neben organisatorischen Angaben auch Informationen über den Notfallpatienten.

Die Beschaffung von Folgeinformationen über den weiteren Krankheitsverlauf vom Zeitpunkt der Übergabe des Patienten an die weiterbehandelnde Klinik wurde mit dem Ziel geplant, möglichst viele Informationen zu erhalten. Da aber frühere Untersuchungen, die mit Fragebögen durchgeführt wurden, z.B. vom Deutschen Verkehrssicherheitsdienst, daran scheiterten, daß keine Fragebogen zurückgesandt wurden, wurde Wert auf leichten Zugriff der Folgeinformation gelegt.

Als in fast allen Fällen vorhandene Folgeinformation wurde daher die Photokopie des Krankenblattes oder zumindest des Arztbriefes erbeten. Die Anforderung erfolgte mit einem kurzen Begleitschreiben und einer Liste der in die einzelnen Krankenhäuser eingelieferten Notfallpatienten des Rettungshubschraubers, auf denen Name, Geburtsdatum, Einsatztag und Einsatznummer des Einsatzprotokolls vermerkt waren.

Die leichte Praktikabilität dieses Systems ist umsomehr erforderlich, als die Verteilung der Notfallpatienten auf einzelne Kliniken in Karlsruhe ungewöhnlich breit gestreut ist. Die Ursache dafür ist in einer internen Regelung zu sehen, die besagt, daß der Notfallpatient immer in das nächstgelegene Krankenhaus transportiert werden soll, falls nicht besondere Erfordernisse eine

Abb. 2 Einsatzbericht

Dieser Teil ist nur vom Arzt auszufüllen – Mehrfachmarkierungen möglich					
Zustand am Notfallort		Maßnahmen am Notfallort		Maßnahmen während des Fluges	
Atmung		Atmung			
47 frei	•	68 keine Maßnahme	•	94 Überwachung	•
46 mech. Verlegung	•	67 Freimachen der Atemwege	•	93 O ₂ -Gabe	•
45 Behinderung durch Thoraxverletzung	•	66 Freihalten der Atemwege	•	92 Infusion	•
44 Atemlähmung	•	65 O ₂ -Gabe	•	91 Medikamente	•
Kreislauf	•	64 Maskenbeatmung	•	90 Maske	•
43 unauffällig	•	63 Intubation	•	89 Intubation	•
42 Schock	•	62 Sonstiges	•	88 Herzmassage	•
41 Störung der Herzaktion	•			Komplikationen während des Fluges	
40 Herzstillstand	•	Kreislauf	•	87 Atmung	•
Allgemeinzustand	•	61 Keine Maßnahmen	•	86 Kreislauf	•
39 unauffällig	•	60 Infusion	•	85 Erbrechen	•
38 benommen	•	59 Medikament	•	84 Blutung	•
37 bewußlos	•	58 Herzmassage	•	83 Erregungszustand	•
36 tief bewußlos	•	57 EKG	•	Sonstige Erkrankungen	
35 weite, lichtstarre Pupillen	•	56 Intrakardiale Injektion	•	82 Ertrinken	•
Verletzungen	•	55 sonstiges	•	81 Erstickten	•
34 Schädel-Hirn	•	Sonstige Maßnahmen	•	80 Vergiftung	•
33 Thorax	•	54 Keine Maßnahmen	•	79 Verbrennung	•
32 Wirbelsäule	•	53 Verband	•	78 Stromverletzung	•
31 Becken	•	52 Blutstillung	•	77 Herzkrankung	•
30 Abdomen	•	51 Ruhigstellung	•	76 Anfall	•
29 Obere Extremitäten – Fraktur	•	50 Speziallagerung	•	75 Infektion	•
28 Untere Extremitäten – Fraktur	•	49 Sedierung	•	74 Geburt	•
27 Weichteil-Verletzung	•	48 Not Eingriff	•	73 Sonstige	•
Notwendigkeit des Einsatzes	•			Therapie-Erfolg	
26 Keine Sofortmaßnahmen	•			72 Reanimation erfolgreich	•
25 Relative ärztliche Indikation	•			71 Tod am Notfallort	•
24 Vitale Indikation	•			70 Tod auf dem Transport	•
23 Feststellen des Todes	•			69 Tod nach Klinikaufnahme (bis 1 Stunde nach Eintreffen)	•

besonders ausgerüstete Klinik notwendig machen. Da in Karlsruhe 3 große Kliniken (Städtische Krankenanstalten 1 600 Betten, St. Vincentiuskrankenhäuser 800 Betten, Diakonissenkrankenhaus 400 Betten) sind, die für eine Aufnahme der Notfallpatienten in Frage kommen, ergibt sich hier eine Streuung (14).

Das Fehlen bestimmter Spezialkliniken hat häufig eine Verlegung oder den primären Transport nach außerhalb zur Folge. In Karlsruhe ist keine neurochirurgische Klinik, oft wird daher vom Unfallort ein Primärtransport in die Neurochirurgischen Kliniken Heidelberg, Stuttgart oder Freiburg notwendig.

Die nächstgelegene Verbrennungsabteilung ist in der berufsgenossenschaftlichen Klinik in Ludwigshafen-Oggersheim. Auch zur Replantation abgetrennter Gliedmaßen werden die Patienten in die berufsgenossenschaftliche Klinik Ludwigshafen-Oggersheim transportiert.

Die nächsten Querschnittszentren befinden sich in Karlsbad-Langensteinbach und Heidelberg. Ebenso sind häufige Verlegungsflüge von Früh- oder Mangelgeburten in die neonatologische Abteilung der Kinderklinik Heidelberg notwendig.

Vorteilhaft ist, daß in jeder Klinik ein Ansprechpartner, nämlich das Archiv des Krankenhauses, vorhanden ist, während bei der Durchführung von Fragebogenaktionen oftmals der zuständige Stationsarzt zwischenzeitlich eine andere Funktion in der Klinik ausübt und schon aus diesem Grunde die Fragebögen nicht zurückgesandt werden. Trotz der breiten Streuung der Notfallpatienten gelang es immerhin 231 Folgeinformationen bei einer Gesamtzahl von 446 Patienten zu erhalten.

Bei der Auswertung der Informationen wurde wie folgt vorgegangen: Sämtliche Hubschraubereinsatzprotokolle wurden mittels einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage erfaßt, persönliche Daten der Notfallpatienten wurden dem Datenschutzgesetz entsprechend nicht gespeichert. Der Informationszugriff erfolgt über die Einsatz-

nummer des Protokolls. In gleicher Weise geschieht auch die Verknüpfung der Primärinformation mit den Sekundärinformationen über die Einsatznummer.

Aus den Einsatzprotokollen wurden Informationen über den Zustand am Notfallort, d.h. über Atmung, Kreislauf, Allgemeinzustand, Verletzungen und sonstige Erkrankungen entnommen und gespeichert. Die am Notfallort eingeleiteten Maßnahmen bezüglich Atmung, Kreislauf und sonstiger Maßnahmen wurden ebenfalls in den Datensatz eingegeben. Maßnahmen während des Fluges und Komplikationen während des Fluges wurden als für die Beantwortung der aufgeworfenen Fragen irrelevant nicht in die Information mit einbezogen.

Die Beteiligung am Rettungsdienst mit dem Hubschrauber vom Beginn seiner Stationierung in Karlsruhe war für das Verständnis und die Interpretation der Fakten sicher von Vorteil.

4. Dokumentation

4.1 Beschreibung des Einsatzbereiches und des Rettungsmittels

Der in Karlsruhe stationierte Rettungshubschrauber versorgt ein Gebiet, in dem 1,45 Mill. Menschen leben, legt man einen Einsatzradius von 50 km zugrunde. Der Stadt- und Landkreis Karlsruhe ist ein Ballungszentrum sowohl in politischem, verkehrsmäßigem, als auch wirtschaftlichem Sinn, welches in Baden-Württemberg nur mit dem Rhein-Neckar-Gebiet oder dem Großraum Stuttgart vergleichbar ist.

Der Rettungsdienstbereich Karlsruhe ist der größte im Lande Baden-Württemberg. Im Einsatzbereich des in Karlsruhe stationierten Rettungshubschraubers liegen besonders unfallträchtige Autobahnabschnitte wie die Autobahn A 5 zwischen Bruchsal und Rastatt und die Autobahn A 8 zwischen Karlsruhe und Pforzheim. Weiterhin liegt das Bundesautobahn-Dreieck Karlsruhe und das Bundesautobahn-Kreuz Walldorf im Einsatzgebiet. Insgesamt beträgt allein das Autobahnnetz im 50 km-Radius um Karlsruhe 158 km.

Bei Indienststellung des Rettungshubschraubers in Karlsruhe war der RTH zunächst am Flugplatz Forchheim stationiert. Ende 1975 erfolgte dann die Verlegung des Standortes vom Flugplatz zum St. Vincentius-Krankenhaus / Steinhäuserstraße in Karlsruhe. Dadurch konnte für die am Vincentius-Krankenhaus Karlsruhe tätigen Notärzte eine Integrierung während des Dienstes in ihrem Fachbereich gewährleistet werden.

Als Rettungsmittel war bis März 1977 ein Bell Jet-Ranger eingesetzt. Im März 1977 wurde dann die Bell 206 L Long Ranger als Rettungshubschrauber in Dienst gestellt. Diese Maschine bietet gegenüber dem Jet-Ranger bessere Innenraumverhältnisse zur Betreuung und Behandlung von

Notfallpatienten während des Fluges. Eine neuartige Nodamatikkabinenaufhängung ermöglicht, die den Notfallpatienten besonders schädigenden Vibrationseinflüsse von 4 bis 25 Hertz (17) zu vermindern. Auch die Geräuschbelastung ist durch die Verwendung neuartiger Lagerwerkstoffe im Triebwerk und Getriebe verringert worden. Der Rettungshubschrauber ist zum Einladen von Notfallpatienten an der linken Seite mit einer Doppeltür ausgestattet; dadurch ist die Kabine zugänglich und das Einschieben der Krankentrage leicht und problemlos möglich.

Abb. 3 Der Rettungshubschrauber Bell 206 L



Angetrieben wird der 2-Blatthubschrauber von einer Turbine mit einer Leistung von 420 PS. Die Reichweite beträgt 720 km, die Höchstgeschwindigkeit 260 km/h, die Dienstgipfelhöhe 6 000 m. Das Abfluggewicht beträgt 1 814 kg, Zuladegewicht 929 kg und zusätzlich noch eine Kofferraumzuladung von 120 kg.

Als Verbindung zum bodengebundenen Rettungsdienst wird im Rettungshubschrauber Bell 206 L Long Ranger ein Teletron FuG 8 a als Rettungsfunk verwendet. Ein Zielflugzusatzgerät, das speziell für den Einsatz im Rettungshubschrauber entwickelt wurde, macht eine Funkpeilung zum Einsatzort über ein am Einsatzort befindliches Funkgerät, wie es bei sämtlichen Einsatzfahrzeugen der Polizei, der Hilfsorgane und der Feuerwehr gebräuchlich ist, möglich. Das im Cockpit eingebaute Anzeigeeinstrument gibt dem Piloten eine Rechts-Linksanzeige, mit deren Hilfe die Unfallstelle bis auf Sichtweite angeflogen werden kann. Daneben finden sich die üblichen Funk- und Navigationsausrüstungen wie Radiokompaß, Kreiselkompaß, Entfernungsmeßgerät, Navigationsrechner und Transponder an Bord des Hubschraubers.

Die medizinische Ausrüstung des Rettungshubschraubers besteht neben sämtlichen zur Schockbehandlung notwendigen Medikamenten in einem Sauerstoffinhalationsgerät, einem Frischluftbeatmungsgerät, Absauggerät, Blutdruckmessgerät, einem chirurgischen Notbesteck, Verbandsmaterial, Fixationsmaterial, EKG-Sichtgerät, Defibrillator mit Schrittmacher, einer Vakuummatratze und verschiedenem Pflegematerial.

Die Besatzung setzt sich aus einem Piloten, einem Rettungssanitäter und dem Notarzt zusammen. Das Dienstzimmer des Piloten und des Rettungssanitäters befindet sich ca. 15 m vom Startplatz des Hubschraubers entfernt. Der Notarzt, soweit er nicht in den Dienst der Klinik integriert ist, ist ebenfalls im selben Raum untergebracht. Die Alarmierung des Rettungshubschraubers erfolgt von der Rettungsleitstelle Karlsruhe über Funk im

5-Tonfolgerufsystem, wobei der Alarmruf zur Quittung vom Hubschrauberrettungssanitäter nochmals ausgesendet wird. Dadurch ist eine absolut sichere Alarmierung möglich.

1977 wurden von dem in Karlsruhe stationierten Rettungshubschrauber 609 Einsätze geflogen. Gegenüber 1976 bedeutet dies eine Zunahme der Einsätze von 371 auf 609, was einer prozentualen Zunahme von 64,2% entspricht. Die Steigerung der Einsatzfrequenz ist vergleichbar mit den Erfahrungen anderer Rettungszentren. Im zweiten Jahr wird erst die in etwa endgültige Einsatzzahl pro Jahr erreicht.

Eine Ursache der im ersten und zweiten Jahr allmählich ansteigenden Einsatzzahlen ist die zunächst bestehende Unkenntnis der Bevölkerung über die Existenz eines neuen Rettungsmittels. Bei Unfällen erfolgt die Veranlassung des Primäreinsatzes zu 23% durch Privatpersonen (9). Die Kenntnis eines neuen Rettungsmittels in der Bevölkerung wird also bei dem großen Anteil der Unfälle als Alarmierungsgrund des Rettungshubschraubers auf die Einsatzfrequenz einen bedeutenden Einfluß haben. In Karlsruhe wurde zwar dieser Tatsache durch wiederholte Veröffentlichungen in der Presse Rechnung getragen, dennoch war erst 1977 im Mittel eine Einsatzfrequenz von 2 Einsätzen pro Tag erreicht.

Auch der unmittelbar am Rettungsdienst und Krankentransport beteiligte Personenkreis benötigte zur Integration des Rettungshubschraubers in den schon bestehenden Rettungsdienst eine Anlaufzeit. Durch die zentrale Rettungsleitstelle in Karlsruhe gelang es, die geeigneten Einsätze dem Rettungshubschrauber zuzuweisen, während in den nicht der zentralen Rettungsleitstelle zugeordneten Rettungsdienstbezirken erst allmählich ein Ansteigen der Primäreinsatzfrequenzen erfolgte. In einigen Gebieten ist bis heute die Anforderung des Rettungshubschraubers eher eine Seltenheit, obwohl die effekti-

ve Anflugzeit in einem besonders auffällig gering angeflogenen Gebiet nur 8 Minuten beträgt. Die Ursache für diese seltene Inanspruchnahme des Rettungshubschraubers kann nur vermutet werden, wobei wohl am ehesten innerdienstliche Querelen im Vordergrund stehen dürften.

4.2 Dokumentation der Einsätze des RTH 1977

Die Gesamtzahl von 609 Einsätzen gliedert sich, wie folgende Tabelle 1 zeigt, auf.

Tabelle 1 Verteilung der Gesamteinsätze

<u>Einsätze 1977</u>	<u>Prozentuale Verteilung</u>
386 Primäreinsätze	63,4%
105 Sekundäreinsätze (Verlegungsflüge)	17,2%
116 Fehleinsätze	19,1%
2 Materialflüge	0,3%
609 Gesamteinsätze	100 %

Während 1976 die Zahl der Fehleinsätze nur bei 35 entsprechend 9,4% lag, ist im Jahre 1977 ein kräftiges Ansteigen der Fehleinsätze auf 19,1% festzustellen. Diese Tatsache scheint vordergründig gegen ein funktionierendes Rettungsdienstsystem zu sprechen. Wenn man sich aber vor Augen hält, daß eine Fehleinsatzquote um 20% für ein optimal funktionierendes Rettungssystem als unabdingbar notwendig gefordert wird und daß die Zahl der Fehleinsätze in den meisten Rettungshubschrauberzentren um 20%, teilweise sogar darüber liegt, ist der Anstieg der Fehleinsätze lediglich als Beweis für ein jetzt funktionierendes Rettungssystem zu werten. Die 1976

noch geringe Anzahl der Fehleinsätze spricht dafür, daß nicht in allen geeigneten Fällen der Rettungshubschrauber eingesetzt wurde (8, 11, 34, 39).

Das Verhältnis von Primär- zu Sekundäreinsätzen von ca. 3 : 1 hat sich gegenüber 1976 nicht verändert und entspricht auch im großen und ganzen den Verhältnissen anderer gleich strukturierter Rettungshubschrauberzentren.

Bei 491 Primär- und Sekundäreinsätzen wurden 535 Patienten behandelt. Dabei entfallen auf 386 Primäreinsätze 430 Notfallpatienten, auf 105 Sekundäreinsätze 105 Patienten. Bei 65 der 430 Notfallpatienten, die bei Primäreinsätzen am Notfallort vorgefunden wurden, war keine Therapie mehr möglich, da bereits der klinische Tod eingetreten war. Dieser hohe Anteil von 15% am Gesamtkollektiv der "primären" Notfallpatienten ist vor allem auf die Verkehrsunfälle mit Schwerstverletzten und Toten zurückzuführen. So sind im Jahre 1977 2 Verkehrsunfälle mit 6 bzw. 4 Toten in der Statistik enthalten. Es handelte sich um einen mit 6 Personen besetzten PKW, der vor einem unbeschränkten Bahnübergang von einer Lokomotive erfaßt wurde und um einen Frontalzusammenstoß eines mit 4 Personen besetzten PKW gegen einen Kleinlastwagen. (Abb. 4) Auch bei dem Terroristenattentat gegen Generalbundesanwalt Buback, bei dem der Rettungshubschrauber alarmiert wurde, waren 2 der 3 Opfer so schwer verletzt, daß sie am Tatort verstarben und keine Maßnahmen mehr möglich waren. In allen Fällen traf der Rettungshubschrauber bereits wenige Minuten nach Alarmierung am Notfallort ein.

Bei einer Auswertung von 5 316 Einsätzen von NAW und RTH in Hannover hat S. Behrens et al. von 4 438 Notfallpatienten 757 Patienten mit tödlichen Verletzungen vorgefunden (6).

Abb. 4 Verkehrsunfall



Die numerische und prozentuale Verteilung der Anlässe, die zur Behandlung der einzelnen Patienten führten, zeigt die folgende Tabelle 2:

Tabelle 2 Einsatzmotiv

Verkehrsunfälle	299	56 %	} gesamt 73%
Betriebsunfälle	58	10,8%	
Haus- und Sportunfälle	33	6,2%	
Interne Notfälle	115	21,5%	
Suicid	15	2,8%	
Frühgeburt	11	2,0%	
Verbrechen	3	0,7%	

Mit 73% steht der traumatologische Notfall weit an der Spitze. Ähnliche Zahlenverteilungen haben auch andere Rettungshubschrauberzentren, während bei Notarztwagen-einsätzen der interne Notfall oder allgemeiner die akuten Erkrankungen im Vordergrund stehen (6, 9, 11, 24, 26).

Die Geschlechtsverteilung der Notfallpatienten spiegelt das Übergewicht des traumatologischen Notfalls wider: Von 532 Notfallpatienten waren 70% männlichen Geschlechtes und 30% weiblichen Geschlechtes. Größere Felduntersuchungen zeigen etwa gleiche prozentuale Beteiligung mit Überwiegen des männlichen Geschlechtes: Bei einer Auswertung von 5 482 Verkehrsunfällen findet H.P.Bonn 65,3% männliche und 34,7% weibliche Patienten. Die Verteilung beim Betriebsunfall ist mit 88,4% für das männliche Geschlecht und 21,6% für das weibliche Geschlecht noch ungleicher, während bei Haus- und Sportunfällen annähernd beide gleich betroffen sind (10).

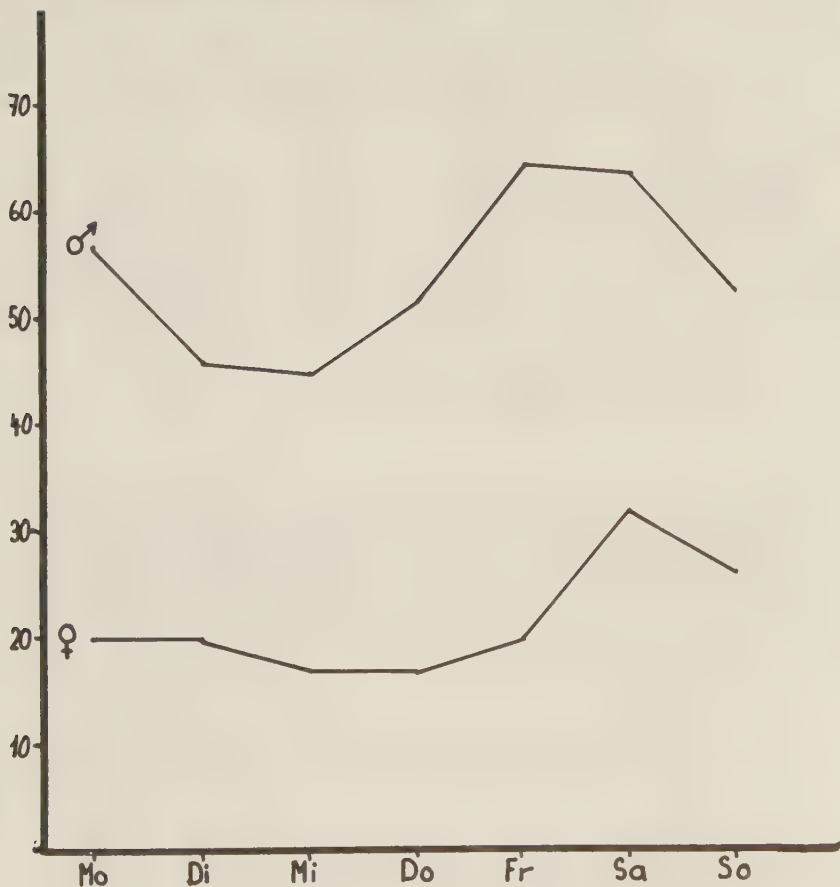
Abb. 5 stellt die Verteilung der Notfallpatienten auf die einzelnen Wochentage dar und zeigt den erwarteten Anstieg der Notfallpatienten am Wochenende, entsprechend der Erfahrung, daß die Zahl der Unfälle zum Wochenende ansteigt.

Abb. 5 Verteilung der Notfallpatienten über die Wochentage



Während die absolut höchste Einsatzfrequenz am Samstag erreicht wird, zeigt eine geschlechtsbezogene Analyse über die Verteilung der Notfallpatienten auf die Wochentage, daß die Häufigkeit des Notfalles bei Männer und Frauen unterschiedlich auftritt (Abb. 6). Bei Frauen ist eine eindeutige Erhöhung am Samstag gegenüber den übrigen Tagen zu verzeichnen, wobei allerdings der Sonntag einen zweiten Gipfel aufweist; dagegen ist bei den Männern am Wochenende ein breit ausgebildetes Plateau entsprechend einer Erhöhung der Anzahl der Notfallpatienten am Wochenende vorhanden, wobei allerdings bereits am Freitag der höchste Stand erreicht wird und eine nur unwesentlich geringere Zahl am Samstag vorliegt.

Abb. 6 Verteilung der Notfallpatienten nach Geschlecht über die Wochentage



Deutlich erhöht ist die Zahl der männlichen Notfallpatienten am Montag gegenüber den folgenden Wochentagen, steigt aber dann zum Wochenende wieder deutlich an, während beim weiblichen Geschlecht gleiche Beteiligung für alle Werkzeuge dargestellt ist. Diese unterschiedliche Verteilung ist eine Folge der Überrepräsentanz der Männer bei Verkehrs- und Betriebsunfällen, deren

Häufigkeitsgipfel am Montag sowie Donnerstag und Freitag (Arbeitsunfälle) und Wochenende (Verkehrsunfälle) liegt.

Eine Analyse des Alters der Patienten zeigt die folgende Tabelle 3.

Tabelle 3 Altersverteilung

Altersgruppen	Patienten	Prozentuale Anteile
0 -25. Lebensjahr	197	36,8
26.-50. Lebensjahr	199	37,2
51.-über 80.Lebensj.	139	26,0

Bei Verteilung der Patienten auf drei Altersgruppen ist die Gruppe der 26- bis 50jährigen am häufigsten vertreten. Dies erklärt sich aus der überdurchschnittlichen Beteiligung dieser Altersgruppe an Verkehrs- und Betriebsunfällen (10, 25). Mit zunehmendem Alter sinkt die Beteiligung an Verkehrsunfällen, dafür nimmt die Zahl der akut Erkrankten zu, was zur doch erstaunlich hohen Zahl der 50- bis über 80jährigen Notfallpatienten führt.

In der Gruppe der 0- bis 25jährigen ist die Beteiligung der bis 15jährigen unterrepräsentiert, die 16- bis 25jährigen sind aber überrepräsentiert, so daß die 0- bis 25jährigen die zweitstärkste Gruppe darstellen. Die nachstehende Tabelle 4 soll die Altersverteilung noch etwas differenzierter darstellen, wobei die Gruppe bis 21 Jahre in Kollektive zu 3 Jahren unterteilt wird, welche den Ausbildungsabschnitten des Heranwachsenden entsprechen.

Tabelle 4 Altersverteilung

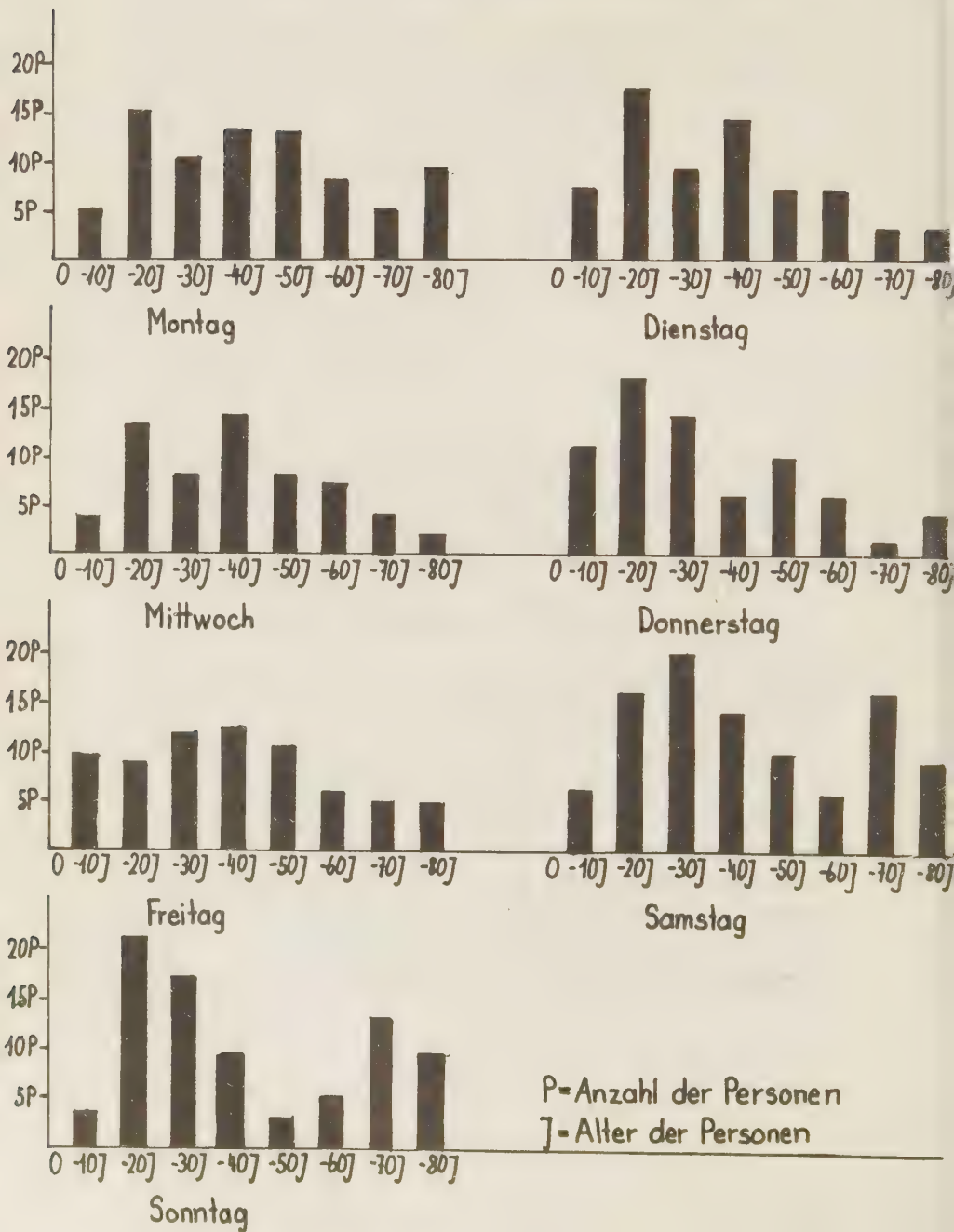
Alter	Verletzte in %	Alter	Verletzte in %
0- 3	2,7	22-25	7,6
4- 6	2,0	26-30	8,2
7- 9	2,8	31-35	6,5
10-12	1,9	36-40	9,3
13-15	3,4	41-45	5,7
16-18	7,2	46-50	7,6
19-21	9,1	51-60	8,6
		61-70	8,5
		71-80	7,2
		über 80	1,5

Der hohe Anteil der Jugendlichen und jungen Erwachsenen an der Gesamtzahl der Notfallpatienten ist wohl auf die im Alter zwischen 16 und 21 Jahren höchste Beteiligung an Zweiradunfällen zurückzuführen.

Abb. 7 stellt die Altersverteilung der Patienten über die Wochentage dar.

Danach liegt die absolut höchste Zahl der Notfallpatienten am Samstag, Sonntag und Montag vor. Auf den großen Anteil der 11- bis 20jährigen und 31- bis 50jährigen am Montag sei hingewiesen; am Dienstag und Donnerstag ist die Beteiligung der 11- bis 20jährigen Notfallpatienten besonders hoch, was durch die Berufsschultage bedingt sein könnte. Am Wochenende bedingt sicherlich der große Anteil jugendlicher Verkehrsteilnehmer am Gesamtverkehrsaufkommen die in Abb. 7 dargestellte Spitze der 11- bis 30jährigen.

Abb. 7 Altersverteilung der Patienten über Wochentage



Der traumatologische Notfall ist in unserem Patienten-
gut durch die hohe Zahl von 399 traumatologischen Pa-
tienten vertreten. Einen gewissen Rückschluß auf die
Schwere der Verletzungen läßt eine Aufteilung der Ver-
letzten in Einfach- und Mehrfachverletzungen zu.

Die Traumatisierung mehrerer Körperregionen bedingt ei-
ne Summierung der Einzelverletzungen und erhöht die Le-
taliitätsquote, besonders wenn eine Mitbeteiligung von
Schädel, Thorax oder Abdomen vorliegt (41).

Die Form der Primärinformation (Abb. 2) erlaubt leider
keine Unterscheidung, ob der Patient eine oder mehrere
Verletzungen einer Körperregion zum Beispiel Mehrfach-
frakturen der oberen oder unteren Extremitäten erlitten
hat. Für die Prognose des Verletzten scheint allerdings
der Kombination der Verletzung einzelner Körperregionen
mehr Bedeutung zuzukommen als der isolierten schweren
Traumatisierung einer Körperregion (28).

Tabelle 5 Einfach-/Mehrfachverletzungen

	Verletzte	Prozent
Einfachverletzung	197	49,4
Zweifachverletzung	107	20,8
Dreifachverletzung	57	14,3
Vierfachverletzung	22	5,5
Polytrauma	16	4,0

Tabelle 6 stellt die Verteilung der Verletzungen auf
die einzelnen Körperregionen dar.

Tabelle 6 Verteilung der betroffenen Körperregionen

Körperregion	Prozent	Körperregion	Prozent
Kopf	33,9	Becken	4,0
Thorax	12,9	Ob. Extremität	9,7
Abdomen	6,4	Unt. Extremität	11,4
Wirbelsäule	8,8	Weichteil- verletzung	12,9

Der Zustand des Notfallpatienten am Notfallort ist aus Kriterien Atmung, Bewußtseinslage und Kreislauf beurteilbar. Leider waren die Angaben auf den Protokollen nicht vollständig; so waren die Atmung nur bei 502 von 535, die Bewußtseinslage nur bei 510 und der Kreislauf nur bei 478 von 535 Notfallpatienten beurteilt.

Abb. 8 zeigt die Beschreibungselemente, mit denen der vorgefundene Zustand am Notfallort erfaßt wird.

Abb. 8 Zustand am Notfallort

Atmung	Kreislauf	Allgemeinzustand
frei	unauffällig	unauffällig
mech. Verlegung	Schock	benommen
Behinderung durch Thoraxverletzung	Störung der Herzaktion	bewußtlos
Atemlähmung	Herzstillstand	tief bewußtlos
		weite, lichtstarre Pupillen

Einen Überblick über den Zustand am Notfallort geben die nachstehenden Tabellen 7-9.

Tabelle 7 Atmung

Atmung	Patientenzahl	Prozent
nicht beurteilt	33	6,2
frei	349	65,2
mechanische Verlegung	31	5,8
Behinderung durch Thoraxverletzung	38	7,1
Atemlähmung	84	15,7

Tabelle 8 Bewußtseinslage

Bewußtseinslage	Patientenzahl	Prozent
nicht beurteilt	25	4,7
unauffällig	90	16,8
benommen	222	41,5
bewußtlos	62	11,6
tief bewußtlos	56	10,5
weite, lichtstarre Pupillen	80	15,0

Tabelle 9 Kreislauf

Kreislauf	Patientenzahl	Prozent
nicht beurteilt	56	10,5
unauffällig	174	32,5
Schock	203	37,9
Störung der Herzaktion	19	3,6
Herzstillstand	83	15,5

Die Wertung von 512 Einsätzen ergab, daß bei 12 Einsätzen, das entspricht 2,4%, keine Sofortmaßnahmen notwendig waren; bei 173 Einsätzen, das entspricht 33,7%, bestand eine relative ärztliche Indikation. 262 Einsätze entsprechend 51,2% aller Einsätze wurden als vital indiziert beurteilt, und bei 65 Einsätzen, das entspricht 12,7%, war nur noch die Feststellung des Todes möglich.

Ein Überblick über die am Notfallort getroffenen Maßnahmen läßt sowohl bezüglich der Qualität wie auch der Quantität einen Rückschluß auf die Effizienz der Primärmaßnahmen zu.

Abb. 9 zeigt die im Hubschraubereinsatzprotokoll aufgeführten Maßnahmen am Notfallort.

Abb. 9 Maßnahmen am Notfallort

Atmung	Kreislauf	Sonstige Maßnahmen
keine Maßnahme	Keine Maßnahmen	Keine Maßnahmen
Freimachen der Atemwege	Infusion	Verband
Freihalten der Atemwege	Medikament	Blutstillung
O ₂ -Gabe	Herzmassage	Ruhigstellung
Maskenbeatmung	EKG	Speziallagerung
Intubation	Intrakardiale Injektion	Sedierung
Sonstiges	sonstiges	Noteingriff

Keine Maßnahmen zur Sicherstellung der Atmung waren bei 296 Patienten notwendig, bei 206 Patienten waren insgesamt 340 Maßnahmen notwendig, wie die folgende Tabelle 10 zeigt.

Tabelle 10 Atmung

Atmung	Durchgeführte Maßnahmen
keine Maßnahmen	296
Freimachen der Atemwege	70
Freihalten der Atemwege	92
O ₂ -Gabe	62
Maskenbeatmung	37
Intubation	53
Sonstiges	26

Tabelle 11 Kreislauf

Kreislauf	Durchgeführte Maßnahmen
keine Maßnahmen	158
Infusion	251
Medikament	94
Herzmassage	45
EKG	43
Intrakardiale Injektion	28
Sonstiges	37

Tabelle 12 Sonstige Maßnahmen

Sonstige Maßnahmen	Durchgeführte Maßnahmen
keine Maßnahmen	89
Verband	104
Blutstillung	56
Ruhigstellung	167
Speziallagerung	256
Sedierung	46
Noteingriff	4

Mit 633 einzelnen Maßnahmen wurde unter der Zusammenfassung Sonstige Maßnahmen die höchste Zahl an Einzelleistungen erbracht.

An zweiter Stelle folgen die Maßnahmen Kreislauf mit 498 Einzelmaßnahmen und an letzter Stelle mit 340 Maßnahmen die Maßnahmen Atmung.

4.3 Dokumentation der Behandlungsergebnisse

Die bisher dargestellten Ergebnisse betrafen die Gesamtpopulation von 535 Notfallpatienten des Jahres 1977. Von 231 Notfallpatienten des Jahres 1977 liegen Informationen über den weiteren Krankheitsverlauf vor. Der tatsächliche oder vermeintliche, plötzlich aufgetretene lebensbedrohliche Notfall hat aus der Gesamtzahl von ca. 1,5 Mill. Menschen, die der in Karlsruhe stationierte Rettungshubschrauber erreichen kann, 535 Menschen statistisch wahllos herausgegriffen. Die Vitalgefährdung ist keine Erkrankung an sich, sondern ein Zustandsbild vieler Erkrankungen. Daher findet sich unter dem Merkmal der Vitalgefährdung ein inhomogenes Krankengut, dessen Zusammensetzung zum Beispiel durch

die Wahl des Rettungsmittels beeinflußt wird; daher überwiegt bei unseren Patienten der traumatologische Notfall.

Die Effizienz eines Rettungssystems wird immer an der Beherrschung bzw. der Behebung des lebensbedrohlichen Zustandes gemessen werden. Die Prognose Quoad vitam ist aber auch nach Behebung des momentanen lebensbedrohlichen Zustandes von der dem lebensbedrohlichen Zustand zu Grunde liegenden Krankheit oder den Verletzungen abhängig.

Wenn in der Dokumentation aus 535 Notfallpatienten 231 Patienten nur unter dem Gesichtspunkt der Verfügbarkeit von Folgeinformationen ausgesucht werden, so ist die Population der 231 Notfallpatienten in ihrer Zusammensetzung anders als die Gesamtzahl, und daher sollte nochmals eine Darstellung bezüglich Transportart, Alter, Geschlecht, Verletzungen, Zustand und Maßnahmen am Notfallort gegeben werden.

Von 231 Patienten waren 174 primär am Notfallort behandelt worden und 57 Patienten wurden sekundär verlegt. 138 der Primärpatienten wurden mit dem Hubschrauber transportiert, 33 mit den bodengebundenen Rettungsmitteln, und bei 3 Patienten war kein Transport möglich.

Beim Vergleich mit dem oben dargestellten Patientengut zeigt sich folgendes Ergebnis:

	Gesamt (535 Pat.)	Folgein- formation (231 Pat.)
Primärer Hubschraubertransport	61,3%	80,7%
Primär bodengebundener Transport	38,7%	19,3%

Es findet sich eine Verschiebung von 20% zum Primärtransport durch den Rettungshubschrauber.

Als Maß für den Grad der Vitalgefährdung nach Abschluß der Erstversorgung am Notfallort durch die Besatzung des Rettungshubschraubers kann die Wahl des Transportmittels zur Weiterbehandlung gewertet werden, wenn man davon ausgeht, daß beim traumatologischen Notfall, der ja die überwiegende Zahl der vom Hubschrauber versorgten Notfallpatienten repräsentiert, kaum Kontraindikationen für einen Rettungshubschraubertransport bestehen. Die mit dem Rettungshubschrauber abtransportierten Notfallpatienten sind also bezüglich ihres Überlebens gefährdeter als die mit den übrigen Rettungsmitteln abtransportierten Patienten.

Das Verhältnis Primär- zu Sekundäreinsatz

	Gesamt	Folgeinformation
Primäreinsatz	66,6%	70,8%
Sekundäreinsatz	33,4%	29,2%

ist annähernd gleich. Die Geschlechtsverteilung (7 männliche zu 3 weiblichen Patienten) ist unverändert.

Eine vergleichende Betrachtung der Altersverteilung ergibt eine nur unwesentliche Verschiebung hin zu den jüngeren Patienten. Bis zum 21. Lebensjahr findet sich ein Anteil von 34% gegenüber 29,2%, bei der Gesamtpopulation vom 22. bis einschließlich 50. Lebensjahr ein Anteil von 46% gegenüber 44,8% und über 51 Jahren ein Anteil von 19,0%.

Die prozentuale Verteilung der Einfach- zu Mehrfachverletzungen stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 13 Einfach-/Mehrfachverletzungen

Einfachverletzung	49,7%	Zweifachverletzung	29,2%
Dreifachverletzung	16,8%	Vierfachverletzung	3,2%
Polytrauma	1,1%		

Eine anteilige Vermehrung um 8,4% der Zweifachverletzungen und um 2,5% der Dreifachverletzungen liegt vor, während eine Verminderung des Anteils der Vierfachverletzungen und der Polytraumen zu verzeichnen ist. Die geringere Repräsentation der Vierfachverletzungen sowie der Polytraumen im Patientengut mit Folgeinformationen erscheint zunächst nicht logisch, wenn man bedenkt, daß andere Kriterien z.B. die Wahl der Transportmittel auf Patienten mit durchschnittlich schwereren Verletzungen hinweisen. Die Verminderung der Patienten mit Vierfachverletzungen und Polytraumen ist dadurch bedingt, daß viele dieser Schwerstverletzten am Unfallort oder beim Transport verstarben und daher keine Folgeinformationen vorliegen können.

Die Relation von traumatologischen zu nicht traumatologischen Patienten im hier dargestellten Patientengut:

185 traumatologische Patienten

46 nicht traumatologische Patienten,

was einem Verhältnis von 8 : 1 entspricht.

Die 46 Patienten gliedern sich in 8 Vergiftungsnotfälle, 6 Herzerkrankungen, 5 anfallbedingte Notfallpatienten, 4 Geburten sowie 23 sonstige Notfallpatienten.

Die Verteilung der Verletzungsarten bei den traumatologischen Notfallpatienten ergibt gegenüber der Gesamtpopulation kaum Unterschiede. Die Schädel-Hirntraumen stehen mit 28,7 gegenüber 33,9% an der Spitze, gefolgt von Thoraxverletzungen, Verletzungen der unteren und oberen Extremitäten sowie der Wirbelsäule, des Abdomens und des Beckens. Die Verbrennungen und Polytraumen (mehr als 4 Nennungen) liegen am Ende der Häufigkeit.

Aussagen über den Grad der vitalen Gefährdung der Notfallpatienten am Notfallort oder bei Sekundärlügen bei der Übernahme zur Verlegung lassen die Kriterien Atmung, Kreislauf und Allgemeinzustand zu. Von 218 Patien-

ten liegen Aussagen über die Atmung, von 205 über Kreislauf und von 224 über die Bewußtseinslage vor:

Tabelle 14 Atmung

Atmung	Patientenzahl	Prozent
Keine Angabe	13	5,6%
frei	168	72,7%
Mechanische Verlegung	17	7,4%
Behinderung durch Thoraxverletzung	23	10,0%
Atemlähmung	10	4,3%

Tabelle 15 Bewußtseinslage

Bewußtseinslage	Patientenzahl	Prozent
Keine Angabe	7	3,6%
unauffällig	42	18,2%
benommen	106	45,9%
bewußtlos	40	17,3%
tief bewußtlos	29	12,6%
weite, lichtstarre Pupillen	7	3,0%

Tabelle 16 Kreislauf

Kreislauf	Patientenzahl	Prozent
Keine Angabe	26	11,2%
unauffällig	78	33,8%
Schock	112	48,5%
Störung der Herzaktion	6	2,6%
Herzstillstand	9	3,9%

Ein Vergleich mit der Gesamtpopulation ergibt eine Verschiebung zur "Normalität": Gerade die Patienten mit der stärksten vitalen Gefährdung der einzelnen Parameter, nämlich die Patienten mit Atemlähmung, Herzstillstand und weiten lichtstarren Pupillen, sind bei der Population mit Folgeinformationen wesentlich weniger vorhanden. Der Anteil der Patienten mit Atemlähmung ging von 16,7 auf 4,6%, mit Herzstillstand von 17,5 auf 4,4% und der Anteil der Patienten mit weiten lichtstarren Pupillen von 15,7 auf 3,1% zurück.

Die folgenden Tabellen zeigen die am Notfallort durchgeführten Maßnahmen:

Tabelle 17 Atmung

Atmung	Durchgeführte Maßnahmen
Keine Maßnahmen	130
Freimachen der Atemwege	27
Freihalten der Atemwege	52
O ₂ -Gabe	28
Maskenbeatmung	9
Intubation	15
Sonstiges	4

Tabelle 18 Kreislauf

Kreislauf	Durchgeführte Maßnahmen
Keine Maßnahmen	64
Infusion	135
Medikament	51
Herzmassage	8
EKG	6
Intrakardiale Injektion	3
Sonstiges	15

Tabelle 19 Sonstige Maßnahmen

Sonstige Maßnahmen	Durchgeführte Maßnahmen
Keine Maßnahmen	18
Verband	56
Blutstillung	36
Ruhigstellung	94
Speziallagerung	144
Sedierung	24
Noteingriff	1

Ein Vergleich mit der Gesamtpopulation zeigt, daß Maßnahmen zur Wiederherstellung einer fehlenden vitalen Funktion wie z.B. Intubation, intracardiale Injektionen, Herzmassagen viel seltener zur Anwendung kamen als bei der Gesamtpopulation.

Die Wertung der Notwendigkeit des Einsatzes ist gegenüber der Gesamtpopulation verändert, denn die Todesfeststellungen sowie der Anteil der Personen, bei denen keine Sofortmaßnahmen notwendig sind, sind wesentlich geringer.

Keine Sofortmaßnahmen waren bei 2 Personen notwendig, relative ärztliche Indikation bestand bei 75 Patienten, bei 145 Notfallpatienten bestand eine vitale Indikation, bei 8 Patienten fehlte eine Angabe der Notwendigkeit.

Wie bereits in der Einleitung zur Dokumentation ausgeführt, ist die Auswertung der Folgeinformation durch die Art der erhaltenen Information eingeschränkt. Will man möglichst alle Notfallpatienten, über die Folgeinformationen vorliegen, bei der Beantwortung einzelner Fragen erfassen, so muß die verschiedene Form und der verschiedene Inhalt einzelner Informationen berücksichtigt werden. Die Spanne der Folgeinformationsdaten reicht vom ärztlichen Kurzbrief, der lediglich Aufent-

halt, Diagnose, eventuell Maßnahmen enthält, bis zum kompletten Krankenblatt. Wegen der Zahl der Kliniken ist es auch nicht erfolgversprechend, zur Komplettierung einzelner Fragen die entsprechenden Kliniken anzuschreiben, da leider nicht zu erwarten ist, daß für detaillierte Fragen Antworten gegeben werden. So war es zum Beispiel nicht möglich, die sicherlich interessante Frage zu beantworten, wie lange ein Aufenthalt auf der Intensivstation dauerte.

Die Schwere einer Verletzung oder die Schwere eines Krankheitsbildes korreliert fast immer mit der Länge des Krankenhausaufenthaltes, falls ein Überleben möglich ist. Zwar gibt es einzelne Krankheitsbilder, die auch ohne Lebensbedrohung einen längeren Krankenhausaufenthalt erforderlich machen wie zum Beispiel Wirbelbrüche, Fersenbeinbrüche. Doch dürfte die Länge des Krankenhausaufenthaltes bei den meisten Krankheitsbildern mit der Schwere der Erkrankung übereinstimmen.

Länge des stationären Aufenthaltes, Verteilung und Ausgang zeigt die folgende Tabelle 20.

Tabelle 20 Dauer des stationären Aufenthaltes und Ausgang

	Patienten	überlebend	verstorben
ambulant behandelt	18	13	5
bis 3 Tage stationär	36	11	25
bis 10 Tage stationär	55	30	25
bis 3 Wochen stationär	44	37	7
bis 6 Wochen stationär	35	35	-
über 6 Wochen stationär	38	38	-
Dauer des stationären Aufenthaltes nicht bekannt	5	-	-

Art und Verlauf der Erkrankung ambulant behandelter Patienten zeigt Tabelle 21.

Tabelle 21 Ambulante Patienten

Art der Erkrankung	Patienten	überlebend	verstorben
Traumatologie	14	10	4
Innere Medizin	3	3	-
Pädiatrie	1	-	1
Gesamt	18	13	5

In dieser Gruppe finden sich die Schwerstkranken, die kurz nach Eintreffen in der Klinik verstarben und die Patienten, deren Diagnose z.B. einer Beckenfraktur sich nicht bestätigte oder deren Erkrankung sich ambulant beherrschen ließ.

Die Diagnosen, die Transportart und der Schweregrad der Verletzung werden in der folgenden Tabelle 22 dargestellt. Die Einschätzung des Schweregrades erfolgt nach der NACA-Skala für traumatologische Notfälle (6) und einer Bewertungstabelle für nicht traumatologische Notfälle (33) (siehe Abb. 10).

Tabelle 22 Ambulante Patienten (überlebend)

Transportart	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Rippenfraktur	III
RTH primär	Zeigefingeramputation	II
RTH primär	Multiple Prellungen	II
RTH primär	Beckenprellung	II
RTH primär	Schnittverletzungen	II
RTH primär	Beckenprellung	II
RTH primär	Hypoglykämisches Koma	V
RTH primär	Lumboischialgie	II
RTH primär	Kreislaufkollaps	II
RTW	Amputation Vorfuß	III
RTW	Schädelprellung	II
RTW	Schädelprellung	II
RTW	Schnittverletzung	II

Tabelle 23

Ambulante Patienten (verstorben)

Transportart	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Schwerstes Schädel-Hirntrauma	VI
RTH primär	Schwerstes Schädel-Hirntrauma	VI
	Rippenserienfrakturen	
RTH primär	Schweres Schädel-Hirntrauma, Milzruptur, Pneumothorax, Rippenserienfraktur beidseits, Frakturen beider Unterschenkel	VI
RTH primär	Foudroyante Meningokokkensepsis	VI
RTH sekundär	Schwerstes Schädel-Hirntrauma	VI

9 Patienten, die nur ambulant therapiert wurden, waren mit dem RTH zur Klinik gebracht worden. Alle bis auf einen internistischen Patienten hatten leichtere Erkrankungen bzw. Verletzungen (II und III), die im nachhinein den Transport mit dem RTH nicht indiziert erscheinen lassen. Wer aber jemals am Notfallort die Entscheidung treffen mußte, ob einem Patienten, der nach klinischer Untersuchung eine Becken- oder Wirbelfraktur haben könnte, der lange Weg zur Klinik mit dem bodengebundenen Rettungsmittel zugemutet werden soll, der wird auch Verständnis für die bei nicht bestätigter Diagnose "unnötigen" Transporte haben. Dabei soll auch nicht unerwähnt bleiben, daß die Umstände, die eine solche Entscheidung begleiten - subjektive oder objektivierbare Beschwerden der Patienten oder die fordernde Haltung der Umstehenden, es möge jetzt etwas zur Linderung der Schmerzen geschehen -, eine vorschnelle Entscheidung für das schnellere Rettungsmittel bedingen können.

Bild 10

NACA-Skala (National Advisory Committee for Aeronautics)

Schweregrad

- | | |
|-----|---|
| O | Keine Verletzungen. |
| I | Geringfügige Verletzungen z.B. Prellung, Schürfung usw. |
| II | Mäßig schwere Verletzungen z.B. Finger-, Zehenbrüche, Distorsionen usw. |
| III | Schwere, aber nicht gefährliche Verletzungen, Schädelprellungen, leichtes Schädel-Hirn-Trauma, einfache Brüche, Bandrisse, drohender Schock usw. |
| IV | Schwere allein nicht gefährliche Verletzungen mehrerer Körperteile, z.B. schweres Schädel-Hirn-Trauma, ausgedehnte Frakturen, Verbrennungen 3. Grades usw. |
| V | Schwere gefährliche Verletzungen vorwiegend ein Körperteil betreffend, z.B. intrakranielle Blutungen, ausgedehnte komplizierte Trümmerbrüche, Beckenbrüche, Rippenserienbrüche, Querschnittslähmung, manifester Schock, mechanische Verlegung der Atemwege, arterielle Schnittverletzungen usw. |
| VI | Schwere gefährliche Verletzungen mehrerer Körperteile, z.B. schwerste Atemstörungen bei Hirnkontusionen, Thoraxquetschungen und mehrfache Brüche, Bauchverletzungen und mehrere Brüche, Verbrennung über 30 Prozent der Körperoberfläche, Herz- und Kreislaufstillstand usw. |
| VII | Tödliche Verletzungen. |

Bewertungstabelle für nichttraumatische Notfälle

- | | |
|-----|---|
| O | Kein krankhafter Befund. |
| I | Nicht akut behandlungsbedürftige Erkrankungen. |
| II | Keine notärztlichen Maßnahmen erforderlich, aber klinische Diagnose und ggf. Therapie |
| III | Schwere, nicht lebensgefährliche Erkrankung; notärztliche Maßnahmen erforderlich. |
| IV | Keine akute Lebensgefahr; Entwicklung einer Vitalgefährdung aber nicht ausschließbar. |
| V | Akute Vitalgefährdung |
| VI | Akuter Atem- und/oder Kreislaufstillstand |
| VII | Tod am Notfallort, auch nach Reanimationsversuch |

36 Patienten waren bis zu 3 Tagen stationär behandelt worden, davon verstarben in diesem Zeitraum 25 Notfallpatienten:

Tabelle 24 bis 3 Tage stationär behandelte Patienten

Art der Erkrankung	Patienten	überlebend	verstorben
Traumatologie	21	6	16
Innere Medizin	10	5	5
Neurochirurgie	3	-	3
Pädiatrie	1	1	-
HNO	1	-	1
Gesamt	36	14	25

Von den 16 verstorbenen Verletzten waren 14 direkt vom Notfallort in die Klinik eingeliefert worden; der klinischen Erfahrung entsprechend entschied sich das Schicksal der schwerst traumatisierten Patienten in den ersten Tagen.

Tabelle 25 Bis 3 Tage stationär behandelte Patienten (überlebend)

Transportart	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Contusio spinalis mit vorübergehender Paraplegie	V
RTH primär	Stumpfes Bauchtrauma	III
RTH primär	Amputation Finger (Replantationsversuch)	III
RTW	Schädelprellung	III
RTW	Quetschverletzung Bein	III
RTW	Intoxikation	IV
RTW	Intoxikation	IV
RTW	Intoxikation	IV
RTW	Intoxikation	IV
RTW	Kollaps	II
RTH sekundär	Amputation Finger (Replantationsversuch)	III

Tabelle 26

Bis 3 Tage stationär behandelte Patienten
(verstorben)

Transportart	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Compressio cerebri, Oberschenkelfraktur	VI
RTH primär	Contusio cerebri, Oberschenkelfraktur beiderseits, traumatische Magenperforation, Mesenterialvenentrombose, protrahierter Volumenmangelschock	VI
RTH primär	Schwerstes Schädel-Hirntrauma, Lungenkontusion, Hämatothorax bei Rippenserienfraktur, Leberruptur, Oberschenkel-, Oberarmfraktur	VI
RTH primär	Schädel-Hirntrauma, Oberschenkelfraktur, Unterschenkelfraktur beiderseits, Volumenmangelschock	VI
RTH primär	Intraabdominelle Blutung, irreversibler Volumenmangelschock	VI
RTH primär	Intraabdominelle Blutung, irreversibler Volumenmangelschock	VI
RTH primär	Schwerstes Schädel-Hirntrauma, Lungenkontusion, Hämatothorax	VI
RTH primär	Schädel-Hirntrauma, zentraler Hirntod	V
RTH primär	Schädel-Hirntrauma, zentraler Hirntod	V
RTH primär	Schädel-Hirntrauma, zentraler Hirntod	V
RTH primär	Intraabdominelle Blutung, Volumenmangelschock, offene Unterschenkelfraktur	V
RTH primär	Herzinfarkt (Reanimation zunächst erfolgreich)	VI
RTW	Verbrennung 90% Körperoberfläche	VI
RTW	Verbrennung 70% Körperoberfläche	VI
RTW	Traumatische Querschnittslähmung und Nierenverletzung	V
RTW	Intoxikation	V
RTW	Cerebraler Insult	V
RTW	Intoxikation	V
RTW	Reinfarkt	V
RTW	Irreversibler Volumenmangelschock bei Blutung nach TE (3jähriges Kind)	VI
RTH sekundär	Verbrennung 70% Körperoberfläche	VI
RTH sekundär	Chronisches subdurales Haematom	nicht beurteilt
RTH sekundär	Hirnabszeß	
RTH sekundär	Hirntumor	
RTH sekundär	Kopfdurchschuß	V

Tabelle 26 weist den verstorbenen Patienten den Schweregrad V und VI zu. Fast alle traumatologischen Patienten hatten Schädel-Hirntraumen, zum Teil kombiniert mit Thorax-, Abdomen- und Extremitätenverletzungen. Auch andere Untersuchungen haben in der Gruppe mit Kopf-, Thorax-, Abdomen- und Bewegungsapparatverletzungen eine Gesamtmortalitätsquote von 38,3%, gefolgt von der Kombination Kopf-Abdomen-Bewegungsapparat mit einer Mortalität von 35,5% gezeigt (28).

Die Schwere der Verletzung der überlebenden Patienten ist, in Tabelle 25 dargestellt, bis auf einen Patienten, dessen Verletzung vorübergehend mit V beurteilt wurde, wesentlich geringer. Die Benutzung des Rettungshubschraubers für die Patienten, die Amputationen erlitten haben, begründet sich auf dem Bemühen zur Replantation (Zeitfaktor).

55 Patienten wurden zwischen dem 3. und 10. Tag aus stationärer Behandlung entlassen oder verstarben in diesem Zeitraum (Tabelle 27).

Tabelle 27 bis 10 Tage stationär behandelte Patienten

Art der Erkrankung	Patienten	überlebend	verstorben
Traumatologie	47	27	20
Innere Medizin	3	2	1
Neurochirurgie	2	-	2
Pädiatrie	3	1	2
Gesamt	55	30	25

Die Mortalitätsrate ist im Vergleich zur Vorgruppe von 68,6 auf 45,4% gesunken, liegt aber noch deutlich über der durchschnittlichen Mortalitätsrate von 27,4%.

Tabelle 28

Bis 10 Tage stationär behandelte Patienten
(überlebend)

Transportart	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Commotio cerebri, Verbrennungen	IV
RTH primär	Commotio spinalis	IV
RTH primär	Stumpfes Bauchtrauma	III
RTH primär	Commotio cerebri, Prellung	III
RTH primär	Rippenfrakturen	III
RTH primär	Stumpfes Bauchtrauma, Rippenfrakturen	III
RTH primär	Commotio cerebri	III
RTH primär	Schnittverletzungen, Schock	III
RTH primär	Commotio cerebri, Prellungen	III
RTH primär	Commotio cerebri, Schnittverletzungen	III
RTH primär	Thoraxkontusion, Nasenbeinfraktur	III
RTH primär	Commotio cerebri, Skalpierungsverletzung	III
RTH primär	Commotio cerebri, Platzwunde	III
RTH primär	Halswirbelsäulenfraktur	III
RTH primär	Schädel-, Thoraxprellung	III
RTH primär	Commotio cerebri	III
RTH primär	Commotio cerebri	III
RTH primär	Thorax-, Armquetschung	III
RTH primär	Commotio cerebri, Mittelfußfraktur	III
RTH primär	Kehlkopfkontusion	II
RTH primär	Intoxikation	V
RTH primär	Anfall	II
RTW	Commotio cerebri	III
RTW	Rippenfraktur	III
RTW	Commotio cerebri	III
RTW	Commotio cerebri	III
RTW	Schädelprellung	II
RTH sekundär	Verbrennung Gesicht	IV
RTH sekundär	Amputation	II
RTH sekundär	Fieberkrampf	nicht beurteilt

Tabelle 29

Bis 10 Tage stationär behandelte Patienten
(verstorben)

Transportart	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Schädeltrümmerfraktur, Contusio cerebri, Pneumothorax, Lungenkontusion, Rippenserien-, Beckenfraktur	VI
RTH primär	Contusio cerebri, Oberschenkelfraktur, zentraler Hirntod	VI
RTH primär	Contusio cerebri, Subdurales Haematom	VI

Fortsetzung Tabelle 29

RTH primär	Verbrennungen II. und III. Grades Gesicht und Thorax, beginnendes Lungenödem	VI
RTH primär	Schädelfraktur, Contusio cerebri	V
RTH primär	Contusio cerebri, Aspirationspneumonie, zentraler Hirntod	V
RTH primär	Offene Unterschenkelfraktur, Herzinfarkt	IV
RTW	Traumatische Magenperforation, Herzversagen (Reanimation am Notfallort erfolgreich)	VI
RTW	Contusio cerebri, Schädelberstungsfraktur, Lungenkontusion	V
RTW	Schädelfraktur, Contusio cerebri	IV
RTW	Intoxikation (Reanimation am Notfallort erfolgreich)	VI
RTH sekundär	Contusio cerebri, Schädel-, Oberschenkelfraktur, zentraler Hirntod	VI
RTH sekundär	Contusio cerebri, malignes Hirn-ödem	VI
RTH sekundär	Akutes subdurales Haematom	V
RTH sekundär	Contusio cerebri, Schädelfraktur, Intracranielle Blutung, Pneumonie, Herzversagen	V
RTH sekundär	Akutes subdurales Haematom	V
RTH sekundär	Intracranielle Blutung, zentraler Hirntod	VI
RTH sekundär	Contusio cerebri, Radiusfraktur, zentraler Hirntod	V
RTH sekundär	Contusio cerebri, Milzruptur, Arteria iliaca-Abriß beidseits, Becken-, Oberschenkelfraktur, Urethra-Abriß, Lungenkontusion	VI
RTH sekundär	Verbrennung III. Grades im Gesicht Rauchvergiftung	V
RTH sekundär	Quetschverletzung beider Hände, Herzinfarkt, Aspirationspneumonie	IV
RTH sekundär	Chronisches subdurales Haematom	
RTH sekundär	Coli sepsis (Frühgeburt)	nicht beurteilt
RTH sekundär	Keilbeinmeningeom, zentraler Hirntod	
RTH sekundär	Frühgeburt	

Von 29 Patienten, die vom Notfallort primär zur Versorgung in die Klinik geflogen wurden, überlebten 22 ihre Verletzung oder Erkrankung IV. und III. Schweregrades. 4 der 7 verstorbenen Patienten hatten Verletzungen VI. Schweregrades, 2 Patienten V. Schweregrades.

Postoperativ am Herzinfarkt verstarb ein Patient mit Verletzung IV. Schweregrades.

Nur 3 von 17 sekundär mit dem Rettungshubschrauber verlegten Notfallpatienten überlebten. Bei 2 pädiatrischen und 2 neurochirurgischen Patienten kann der Schweregrad der Erkrankung mangels Bewertungsmaßstäbe nicht beurteilt werden. Verletzungen V. und VI. Schweregrades mit cerebraler Beteiligung hatten 8 Patienten, die verstarben, erlitten. Ein 2jähriges Kind erlag seinem Verbrennungstrauma. Ein Patient verstarb an den Folgen einer Aspirationspneumonie und eines Herzinfarktes: Der zu Beginn der Verlegung bewußtseinsklare Patient war beim Transport zunehmend somnolent geworden und hatte sich mehrfach erbrochen. Unklar bleibt, ob das Erbrechen die Folge einer Innenohrreizung (Transporttrauma) ist, oder ob der autoptisch gesicherte frische Herzinfarkt das Erbrechen auslöste. Der begleitende Notarzt hatte zwar durch entsprechende Lagerung und Absaugen des Erbrochenen die Situation zu beherrschen versucht, von einer Intubation war jedoch abgesehen worden, da dieses Ereignis erst kurz vor der Landung in der Klinik auftrat. Ob bei anderen Patienten das Trauma durch den Hubschraubertransport eine Verschlimmerung des Zustandes mit sich brachte, läßt sich bei der kleinen Zahl nicht aussagen. Eine mit dem Transport direkt in Zusammenhang zu setzende dramatische Verschlechterung des Zustandes, die ein Zusammenbrechen der vitalen Funktionen zur Folge hätte, ist nicht anzunehmen, da die Überlebenszeit der Notfallpatienten mehrere Tage betrug.

Untersuchungen, ob das Transporttrauma durch den Hubschrauber eine Verschlechterung des Zustandes von Notfallpatienten, insbesondere von Schädel-Hirntraumen, bewirken kann, werden zur Zeit im Institut für Transporttrauma in Mainz angestellt. Erste Untersuchungsergebnisse könnten auf eine Verschlechterung der vitalen Funktionen beim Transport durch den Rettungshubschrauber hinweisen (38).

44 Patienten wurden bis zu 3 Wochen stationär behandelt, wie Tabelle 30 darstellt, fast ausschließlich wegen traumatologisch bedingter Erkrankungen.

Tabelle 30 bis 3 Wochen stationär behandelte Patienten

Art der Erkrankung	Patienten	überlebend	verstorben
Traumatologie	40	34	6
Innere Medizin	3	2	1
Pädiatrie	1	1	-
Gesamt	44	37	7

Obwohl, wie Tabelle 31 zeigt, die Schwere der Verletzungen oder des Krankheitsbildes zunimmt, ist die Zahl der Überlebenden deutlich höher.

Tabelle 31 Bis zu 3 Wochen stationär behandelte Patienten (überlebend)

Transport	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Schußverletzung Lunge-Leber-Unterarm	VI
RTH primär	Commotio cerebri, Rippenserienfraktur, Pneumothorax	V
RTH primär	Rippenserienfraktur, stumpfes Bauchtrauma	V
RTH primär	Oberschenkelfraktur, Schock	V
RTH primär	Rippenserienfraktur, Lungenkontusion	V
RTH primär	Rippenserienfraktur, Lungenkontusion	V
RTH primär	Brustwirbelkörperfraktur mit vorübergehender Paraplegie	V
RTH primär	Schädelfraktur	IV
RTH primär	Schußverletzung Abdomen	IV
RTH primär	Contusio cerebri	IV
RTH primär	Contusio cerebri, Schädelfraktur	IV
RTH primär	Commotio cerebri	IV
RTH primär	Commotio cerebri, stumpfes Bauchtrauma, Unterschenkelfraktur	IV
RTH primär	Schädelfraktur, Weichteilverletzung, Nervus opticus-Abriß	IV
RTH primär	Schädel-Nierenprellung	III
RTH primär	Stumpfes Bauchtrauma	III
RTH primär	Unterschenkelfraktur	III
RTH primär	Commotio cerebri, Oberschenkelfraktur	III

Fortsetzung Tabelle 31

RTH primär	Vorfußquetschung mit multip- len Frakturen	III
RTH primär	Amputation	III
RTH primär	Commotio cerebri	III
RTH primär	Sprunggelenksfraktur	III
RTH primär	Amputation	III
RTH primär	Quetschverletzung Hand	III
RTH primär	Commotio cerebri	III
RTH primär	Weichteilwunde	II
RTH primär	Schleuderverletzung Halswirbel- säule	II
RTW	Commotio cerebri, Schädel- fraktur	IV
RTW	Commotio cerebri, Schädel- fraktur	IV
RTW	Commotio cerebri	III
RTW	Reinfarkt	V
RTW	Ischialgie	II
RTH sekundär	Contusio spinalis	IV
RTH sekundär	Amputation	III
RTH sekundär	Amputation	III
RTH sekundär	Amputation	III
RTH sekundär	Frühgeburt	nicht beurteilt

Tabelle 32

Bis zu 3 Wochen stationär behandelte
Patienten (verstorben)

Transport	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Commotio cerebri, Contusio cordis, traumatische Quer- schnittslähmung, Wirbelfraktur, Schulterblatttrümmerfraktur, Herzversagen	V
RTH primär	Contusio cerebri, Pneumonie	V
RTH primär	Contusio cerebri, zentraler Hirntod	V
RTH primär	Contusio cerebri, intracranielle Blutung, zentraler Hirntod	V
RTW	Rippenserienfraktur, Lungenkon- tusion, Pneumonie, Nierenver- sagen, stumpfes Bauchtrauma	V
RTW	Hirnaneurysmaruptur, zentraler Hirntod	V
RTH sekundär	Contusio cerebri, zentraler Hirntod, Pneumothorax	V

Die vorbeschriebene Tendenz, daß mit zunehmend längerem stationären Aufenthalt die Quote der Überlebenden wächst, bestätigt sich in der folgenden Gruppe Patienten, die zwischen 22 und 42 Tagen stationär im Krankenhaus behandelt wurden: die 35 Notfallpatienten Überlebten (Tabelle 33).

Tabelle 33 bis 6 Wochen stationär behandelte Patienten

Art der Erkrankung	Patienten	überlebend	verstorben
Traumatologie	32	32	-
Innere Medizin	2	2	-
Pädiatrie	1	1	-
Gesamt	35	35	-

17 Patienten, die Verletzungen V. und VI. Schweregrades erlitten hatten, haben überlebt (Tabelle 34). In der Vorgruppe (bis 3 Wochen stationär) sind von 13 Patienten mit Erkrankungen V. und VI. Schweregrades 6 verstorben.

Tabelle 34 Bis zu 6 Wochen stationär behandelte Patienten (überlebend)

Transport	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Rippenserienfraktur, Lungenkontusion, Zwerchfellabriß, stumpfes Bauchtrauma	VI
RTH primär	Commotio cerebri, Schädel-, Clavicula-, Rippenserienfraktur, Haematopneumothorax	VI
RTH primär	Contusio cerebri	V
RTH primär	Contusio cerebri, Schädel-, Ellenbogenfraktur	V
RTH primär	Rippenserien-, Beckenringfraktur	V
RTH primär	Contusio cerebri, Unterkieferfraktur, Aspirationspneumonie	V
RTH primär	Beckentrümmerfraktur	V
RTH primär	Rippenserienfraktur	V
RTH primär	Contusio cerebri, Schädelfraktur	V
RTH primär	Contusio cerebri, Schädelfrakturen	V

Fortsetzung Tabelle 34

RTH primär	Oberschenkel-, Oberarmfraktur, Nierenpolabriß	V
RTH primär	Commotio cerebri, Schenkelhals- fraktur, Nierenkontusion	IV
RTH primär	Commotio cerebri, Schädelfraktur	IV
RTH primär	Contusio cerebri, Oberarmfraktur	IV
RTH primär	Verbrennung II. bis III. Grades 15% Körperoberfläche	IV
RTH primär	Commotio cerebri, Unterkiefer- Sprunggelenksfraktur	IV
RTH primär	Amputation	III
RTH primär	Lendenwirbelkörperfraktur	III
RTH primär	Commotio cerebri, Schädelfraktur	III
RTH primär	Patellatrümmerfraktur	III
RTH primär	Weichteilverletzung	III
RTH primär	Herzinfarkt	V
RTW	Offene Oberschenkelfraktur	IV
RTW	Commotio cerebri, Rippen-, Hand- gelenkfraktur	III
RTW	Brustwirbelkörperfraktur	III
RTW	Dekompensierte Linksherzinsuffi- zienz bei Zustand nach Mitral- klappenoperation	V
RTH sekundär	Schußverletzung mit Schädel- Hirnbeteiligung	VI
RTH sekundär	Contusio cerebri, Lungenkontusion, Schädel-, Oberschenkelfraktur	VI
RTH sekundär	Zwerchfell-Milzruptur, Becken- fraktur	V
RTH sekundär	Epidurales Haematom	V
RTH sekundär	Subdurales Haematom	V
RTH sekundär	Contusio spinale mit vorüberge- hender Tetraplegie	V
RTH sekundär	Verbrennung II. bis III. Grades 15% Körperoberfläche	IV
RTH sekundär	Verbrennung II. bis III. Grades 20% Körperoberfläche	IV
RTH sekundär	Frühgeburt	nicht beurteilt

37 Patienten waren über 6 Wochen stationär behandelt
worden und haben überlebt (Tabelle 35).

Tabelle 35 über 6 Wochen stationär behandelte Patienten

Art der Erkrankung	Patienten	überlebend	verstorben
Traumatologie	32	32	-
Innere Medizin	3	3	-
Pädiatrie	2	2	-
Gesamt	37	37	-

Tabelle 36 Über 6 Wochen stationär behandelte Patienten (überlebend)

Transport	Diagnose	Schweregrad
RTH primär	Milzruptur, Rippenserien-, Beckentrümmerfraktur, Schock	VI
RTH primär	Contusio cerebri	VI
RTH primär	Contusio cerebri, Lungenkontusion, Rippenserienfraktur, Oberschenkel-, Unterarmfraktur, stumpfes Bauchtrauma	VI
RTH primär	Paraplegie nach Lendenwirbelkörperfraktur	V
RTH primär	Paraplegie nach Lendenwirbelkörperfraktur	V
RTH primär	Tetraplegie nach Halswirbelkörperfraktur	V
RTH primär	Rippenserienfraktur, Haemato-pneumothorax	V
RTH primär	Offene Oberschenkeltrümmerfraktur	V
RTH primär	Offene Oberschenkelfraktur, Oberarm-, Unterschenkelfraktur	V
RTH primär	Contusio cerebri, Schädel-, Ellenbogenfraktur	V
RTH primär	Beckentrümmerfraktur, Unterschenkel-, Unterkieferfraktur	V
RTH primär	Contusio spinalis, Rippenserien-, Unterarmfraktur	V
RTH primär	Offene Ober- und Unterschenkeltrümmerfrakturen	V
RTH primär	Offene Oberschenkelfraktur, Oberarmfraktur, Kniebandlaesion	IV
RTH primär	Beckenfraktur mit zentraler Hüftluxation, Unterschenkel-fraktur	IV
RTH primär	Commotio cerebri, Oberschenkel-, Unterschenkelfraktur	IV
RTH primär	Beckenfraktur	IV

Fortsetzung Tabelle 36

RTH primär	Verbrennung II. Grades Gesicht und Thorax	IV
RTH primär	Vorfußquetschung	III
RTH primär	Intoxikation	V
RTH	Contusio cerebri, Schädel- impressionsfraktur	V
RTH sekundär	Contusio cerebri, Offene Hirn- schädelfrakturen, Gesichts- schädelfraktur, Oberschenkel- fraktur	VI
RTH sekundär	Contusio cerebri, Offene Ober- schenkeltrümmerfraktur, Milz- ruptur	VI
RTH sekundär	Tetraplegie nach Halswirbel- körperfraktur	V
RTH sekundär	Contusio cerebri, Schädel-, Oberarm-, Unterschenkelfraktur	V
RTH sekundär	Subdural-, Epiduralhaematom	V
RTH sekundär	Ober-, Unterschenkeltrümmer- fraktur	V
RTH sekundär	Schußverletzung mit Schädel- Hirnbeteiligung	V
RTH sekundär	Contusio cerebri, Offene Hirn- Schädelfraktur	V
RTH sekundär	Amputation	III
RTH sekundär	Weichteilverletzung	III
RTH sekundär	Arterieller Verschuß	IV
RTH sekundär	Paraplegie bei Lymphogranulo- matose	
RTH sekundär	Frühgeburt	nicht beurteilt
RTH sekundär	Frühgeburt	

Eine zusammenfassende Darstellung über die Verteilung des Schweregrades der Verletzung bzw. Erkrankung und über den Verlauf zeigt die folgende Tabelle 37. Bei 217 Patienten war der Schweregrad ihrer Erkrankung beurteilbar, die restlichen 14 Patienten hatten Leiden, die mit dem angewandten Kriterium nicht erfaßbar waren.

Tabelle 37 Schweregrad der Verletzung und Ausgang

Schweregrad	I	II	III	IV	V	VI
Traumatologie überlebend	-	14	55	27	40	10
Innere Medizin überlebend	-	4	-	6	6	-
Gesamt überlebend	-	18	55	33	46	10
Traumatologie verstorben	-	-	-	3	20	25
Innere Medizin verstorben	-	-	-	-	5	2
Gesamt verstorben	-	-	-	3	25	27
Gesamt überlebend/verstorben	-	18	55	36	71	37

Konservative Behandlung konnte bei 146 Patienten durchgeführt werden, Operationen (einschließlich mehrfacher Operationen) waren bei 85 Patienten notwendig. Von den 146 konservativ Behandelten verstarben 34; das entspricht einer Mortalität von 23,3%. Von den 85 Operierten verstarben 28; die Mortalität beträgt 32,9%.

Tabelle 38 Behandlungsergebnisse operierter Patienten

Operationstermin	Patienten	überlebend	verstorben	Mortalität
1. Tag	49	29	20	40,8%
1. Tag und spätere Operation	18	15	3	16,7%
zu späterem Zeit- punkt	15	10	5	33,3%
mehrfache Operatio- nen zu späterem Zeitpunkt	3	3	-	-

Eine schlüssige Erklärung für die hohe Mortalitätsrate der operierten Patienten kann nicht gegeben werden; das vorliegende Zahlenmaterial scheint auch zu klein, als daß Schlüsse über die Qualität der Versorgung von Notfallpatienten gezogen werden könnten. Die große Reichweite und Schnelligkeit des Rettungshubschraubers, seine Anforderung zu Schwerstverkehrs- und anderen Unfällen bedingen möglicherweise ein Patientengut, dessen Verletzungsschweregrad besonders hoch ist. So gehören von den 217 Patienten fast die Hälfte (49,8%) in die Gruppe mit Verletzungen oder Erkrankungen des V. und VI. Schweregrades.

Die folgenden Tabellen 39 - 41 vergleichen Verlauf postoperativ und Schweregrad der Verletzung in Abhängigkeit vom Operationstermin.

Tabelle 39 Operation am 1. Tag

Schweregrad	I	II	III	IV	V	VI	keine Beurteilung
überlebend	-	4	12	4	6	2	1
verstorben	-	-	-	2	7	8	3

Tabelle 40 Operation am 1. Tag und zusätzliche Operationen

Schweregrad	I	II	III	IV	V	VI
überlebend	-	-	4	2	6	3
verstorben	-	-	-	-	1	2

Tabelle 41 Operation zum späteren Zeitpunkt
Mehrfache Operationen zum späteren Zeitpunkt (Zahlenangaben in Klammern)

Schweregrad	I	II	III	IV	V	VI
überlebend	-	-	2	4(1)	4(2)	-
verstorben	-	-	-	-	3	2

Bei den bisher dargestellten Ergebnissen könnte das Überleben eines Notfallpatienten als Therapieerfolg gewertet werden. Aber nicht jeder, der überlebt, kann wieder seinen Platz in der Gesellschaft ausfüllen, den er vorher eingenommen hatte.

Die Beurteilung des Therapieerfolges kann bei dem überwiegend traumatologischen Patientengut im Rahmen der gutachterlichen Richtlinien der Berufsgenossenschaften erfolgen (18, 30, 31, 42).

Als vollständig wiederhergestellt werden Patienten beurteilt, die keine Verletzungsfolgen haben, die eine Minderung der Erwerbsfähigkeit rentenberechtigten Maßes beinhalten, also auch Patienten, die leichte Defektzustände, z. B. eine in Achsenabweichung knöchern fest verheilte Fraktur der oberen Extremität haben. Dies würde einer Minderung der Erwerbsfähigkeit unter 20% entsprechen. Als mittelschwerer Defekt werden Verletzungsfolgen beurteilt, die einer Minderung von 40 bis 70% entsprechen würden. Als schwerer Defekt werden alle darüberliegenden posttraumatischen Zustände bezeichnet.

Tabelle 42 Therapieerfolg

Therapieerfolg	Patienten	Prozente
Vollständige Erholung	90	53 %
Leichter Defekt	35	20,8%
Mittelschwerer Defekt	30	17,3%
Schwerer Defekt	13	8,9%

Den Schweregrad der Verletzung oder Erkrankung, gegen den Therapieerfolg aufgetragen, zeigt Tabelle 43.

Tabelle 43 Therapieerfolg und Schweregrad

Therapieerfolg	Schweregrad					
	I	II	III	IV	V	VI
Vollständige Erholung	-	15	38	20	13	-
Leichter Defekt	-	1	13	8	9	4
Mittelschwerer Defekt	-	2	4	5	16	3
Schwerer Defekt	-	-	-	-	8	3

Der Schweregrad der Verletzung oder Erkrankung korreliert mit dem Therapieerfolg weitgehend: je schwerer die Verletzung, desto eher sind vorübergehende oder bleibende Schäden zu erwarten. Immerhin sind von 89 Patienten, deren Verletzung dem IV. bis VI. Schweregrad entsprachen, 33 ohne Folgeschäden und 21 mit leichter Defektheilung entlassen worden. Weiter ist zu erwarten, da gerade unter den Schwerverletzten viele junge Patienten mit Schädel-Hirntraumen waren, daß auch bei zunächst vorliegenden erheblichen Folgeschäden eine teilweise - oder vollständige - restitutio ad integrum erfolgen wird.

Im folgenden Abschnitt soll die "Treffsicherheit" der Diagnostik am Notfallort überprüft werden. Die vom Notarzt gestellte Diagnose wird mit der Abschlußdiagnose verglichen. Bei der Wertung in Tabelle 44 werden strenge Maßstäbe an die Koinzidenz der Diagnosen angelegt; als nicht übereinstimmend wird z.B. gewertet, wenn der Verdacht einer Fraktur sich nicht bestätigt.

Tabelle 44 "Treffsicherheit" der Diagnose am Notfallort

Diagnose	Patienten	Prozent
Analog Anfangsdiagnose	139	60,1%
Analog nur zum Teil bestätigt	23	10 %
Analog mit zusätzlicher Diagnose	46	19,9%
Nicht analog	23	10 %

Die fehlenden diagnostischen Möglichkeiten - z.B. Röntgen - lassen die absolut sichere Diagnosenstellung am Notfallort auch im optimierten Einsatzteam nicht erreichen. Setzt man die Anforderung an die Übereinstimmung der Diagnose herab und läßt etwa den Verdacht auf eine später in der Klinik nicht bestätigte Fraktur noch als analog gelten, bleiben nur 10 nicht analoge Diagnosen, die in der folgenden Gegenüberstellung gezeigt werden.

<u>Anfangsdiagnose</u>	<u>Tatsächliche Diagnose</u>
Offene Oberschenkelfraktur	Große Weichteilwunde
Commotio cerebri	Commotio spinalis (HWS)
Commotio cerebri	Unterschenkelfraktur
Hirnkontusion, Thorax-, Beckenverletzung	Intraabdominelle Blutung, irreversibler Schock
Stumpfes Bauchtrauma	Commotio cerebri (3jähriges Kind)
Thoraxtrauma, Beckenringfraktur	Multiple Schnittwunden
Schädel-Hirntrauma, Unterkieferfraktur	Kehlkopfkontusion
Reinfarkt (nach Angabe des Hausarztes) akutes Abdomen (Diagnose des Notarztes)	Traumatische Magenperforation
Cardiogener Schock	Hirnaneurysmaruptur
Apoplektischer Insult	Intoxikation

5. Diskussion

Der Rettungshubschrauber ist inzwischen zu einem festen Bestandteil des Rettungsdienstes geworden: Im April 1978 waren 24 Luftrettungszentren in der Bundesrepublik Deutschland eingerichtet (Abb. 1).

Die hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, ja sogar schmerzliche personelle Verluste - so starben beim Absturz des in Karlsruhe stationierten Rettungshubschraubers am 19.10.1977 drei Menschen - haben nichts an der positiven Einschätzung des Hubschraubers als geeignetes Rettungsmittel geändert.

Dennoch sind erst wenig wissenschaftliche Arbeiten erschienen, die sich mit dem definitiven Ausgang der Erkrankung oder Verletzung von Notfallpatienten, die vom RTH versorgt wurden, befassen. McAslan veröffentlichte eine Untersuchung über die medizinische Effizienz des Luftrettungssystems in Maryland. Er berichtet über 1695 Patienten, die im Zeitraum von 1972 bis 1976 mit dem Hubschrauber direkt vom Notfallort in die Klinik transportiert wurden; davon verstarben 352 Patienten (20,8%) (32). Cleveland berichtet über 198 kritisch Verletzte, die mit nicht bodengebundenen Rettungsmitteln transportiert wurden, die Letalitätsquote betrug 20% (13). Von Trentz liegt eine Studie an 25 ausgesucht schweren Polytraumen vor, die durch Hubschraubereinsätze geborgen worden waren. Die Patienten kamen trotz gravierender Traumen in durchschnittlich guter hämodynamischer Verfassung zur Aufnahme, allerdings verstarben im weiteren Verlauf 36% der Patienten (40).

Im eigenen Patientengut beträgt die durchschnittliche Letalitätsquote 27,4%.

Das bisher vorliegende Zahlenmaterial läßt eine eingehende Analyse der Ursachen der hohen Letalität der Notfallpatienten nicht zu, es sei aber auf einige Teilaspekte dieses Problems hingewiesen, die möglicherweise zur Klärung der Ursache beitragen könnten.

Die Möglichkeit, am Notfallort bei vital bedrohten Menschen rasch und wirkungsvoll einzugreifen, den Transport je nach Gegebenheit rasch und schonend durchzuführen und dem Patienten dabei eine intensive medizinische Betreuung zukommen zu lassen, hat eine signifikante Senkung der Transportletalität bewirkt.

Schmit-Neuerburg gibt die Transportletalität mit 23,1% an, obwohl die mittlere Zeit bis zur Klinikaufnahme nur 28,5 Minuten betrug, aber nur 2,7% der Patienten hatten ärztliche Hilfe am Notfallort erhalten (37). Ehalt schätzt die Transportletalität auf 17,4% (16).

Demgegenüber betrug die Transportletalität bei 446 transportierten Notfallpatienten in Karlsruhe im Jahre 1977 1,1%. Nach Trentz lag die Letalität bei 5000 Hubschraubereinsätzen bei 0,4% (40).

Die Verringerung der Transportletalität hat ihre Ursache nicht in der Verwendung eines modernen Transportmittels, sondern beruht auf der raschen medizinischen Hilfe am Notfallort, die das moderne Rettungssystem bieten kann. So hat zum Beispiel Kappenberg vor Einsatz des Notarztwagens in Hannover eine Untersuchung bei 166 Unfallverletzten durchgeführt und fand dabei eine Transportletalität von 6,2% (25). Nach Einsatz des Notarztwagens in Hannover liegt jetzt ein Überblick über 3 287 behandelte Patienten vor, von denen lediglich 12 beim Transport verstarben (4).

Die signifikante und statistisch eindeutig faßbare Verringerung der Zahl auf dem Transport verstorbener Patienten ist jedoch nicht mit einer Verringerung der Gesamtmortalität der Notfallpatienten gleichzusetzen. Der Schweregrad der erlittenen Verletzung oder Erkrankung bedingt, daß doch ein bestimmter Teil primär geretteter Patienten während der stationären Behandlung in der Klinik verstirbt.

Besonders deutlich stellt sich der Unterschied zwischen dem Therapieerfolg am Notfallort und dem definitiven Ausgang bei der Betrachtung des Krankheitsverlaufes am Notfallort reanimierter Notfallpatienten dar.

Die acht 1977 am Notfallort von der Crew des RTH Karlsruhe erfolgreich reanimierten Notfallpatienten - 5 traumatologische und 3 internistische Patienten - verstarben später alle in der Klinik.

Über eine größere Zahl reanimierter Patienten berichtet Behrens et al. (5). Von 548 Reanimationsversuchen bei einer Gesamtzahl von 8 153 Notfallpatienten waren primär 124 Reanimationen erfolgreich, davon überlebten allerdings nur 31 Patienten. Noch ungünstiger stellt sich das Ergebnis dar, wenn man lediglich Reanimationsversuche bei Verkehrsunfallpatienten betrachtet: Von 251 reanimierten Verkehrsunfallpatienten verstarben alle bis auf 2 an der Schwere ihrer Verletzungen.

Von 217 Patienten, die in Tabelle 37 aufgeführt sind, verstarben 55 Patienten, davon hatten 52 Verletzungen oder Erkrankungen des V. und VI. Schweregrades erlitten. Die übrigen drei verstorbenen Patienten, die Verletzungen IV. Schweregrades erlitten hatten, verstarben an sekundären Komplikationen.

Wie aus Tabelle 37 weiter zu entnehmen ist, haben fast alle Patienten Erkrankungen oder Verletzungen vom III. Schweregrad an aufwärts erlitten und die Hälfte dieser Gruppe solche des V. und VI. Schweregrades.

Ähnliche Untersuchungen müßten die Zusammensetzung des Patientengutes berücksichtigen, denn nur Populationen mit ähnlich schweren Verletzungen oder Erkrankungen könnten zum Vergleich herangezogen werden.

Die Einschätzung der Patienten nach dem Schweregrad ihres Leidens würde dann Untersuchungen über eine größere Anzahl von Patienten verschiedener Rettungszentren erlauben.

Die Beurteilung des Schweregrades der Erkrankung oder Verletzung des Notfallpatienten sollte bereits durch den Arzt am Notfallort erfolgen, denn dann liegt später eine Bewertungsgrundlage vor, in der objektivierbar der Zustand des Patienten am Notfallort dargestellt ist

und die bei Kenntnis des weiteren klinischen Verlaufes retrospektiv die Einschätzung der 'echten' Lebensrettung ermöglicht.

Die in dieser Arbeit dargestellten Fakten über die Behandlungsergebnisse bei Notfallpatienten spiegeln den therapeutischen Erfolg oder Mißerfolg einer größeren Anzahl von Kliniken wider. Die Therapieergebnisse sind daher nicht hinsichtlich der Qualität der ärztlichen Versorgung eines bestimmten Krankenhauses auszuwerten; zur Beurteilung der Qualität der ärztlichen Versorgung einer ganzen Region erscheint das vorliegende Zahlenmaterial zu klein. Denkbar wäre allerdings, daß, falls ein größeres Zahlenmaterial vorliegt, unter Umständen die Forderung zum Beispiel nach einem Neurochirurgischen Zentrum in der Region erhoben werden könnte.

Für die Zukunft lassen sich aus dem bisher dargestellten einige Forderungen ableiten:

Die Dokumentation der Rettungszentren, die lediglich die vorstationäre Behandlung der Notfallpatienten darstellt, gibt zwar ein positives Bild über die Behandlungsergebnisse am Notfallort, sollte aber durch die Erfassung des weiteren Krankheitsverlaufes und des Therapieerfolges ergänzt werden. Dadurch wäre eine lückenlose Dokumentation des Zustandes des Patienten vom Notfallort bis zum Ausgang der Erkrankung und damit auch die Beurteilung des Therapieerfolges gewährleistet. Ansätze zur Verbesserung der Versorgung sowohl im vorstationären als auch im stationären Bereich und die Grenzen des heute praktizierten Systems wären zu erkennen.

Die Datenerfassung sollte, falls noch nicht durchgeführt, durch die Angabe des Schweregrades der Verletzung oder Erkrankung nach einem einheitlichen Bewertungsmaßstab durch den erstbehandelnden Notarzt ergänzt werden.

Die in Karlsruhe angewandte Methode zur Beschaffung von

Folgeinformationen erscheint gerade für Rettungszentren ohne zentrale klinische Versorgung leicht praktikabel.

Die Forderung nach einer Intensivierung der Verkehrserziehung, Erhöhung der passiven Sicherheit der Fahrzeuginsassen durch Verbesserung der Kraftfahrzeuge und durch konsequentes Tragen der Sicherheitsgurte wird nachhaltig durch die Tatsache bestätigt, daß nach weiterer Optimierung dieser Punkte ein erheblicher Anteil der verletzten Verkehrsteilnehmer noch am Leben sein könnte, da frühzeitig ärztliche Hilfe durch den modernen Rettungsdienst möglich ist - wenn die Verletzten nicht durch unzulängliche Bauart ihrer Fahrzeuge oder durch Nichttragen des Sicherheitsgurtes so schwere Verletzungen erlitten hätten, an deren Folge sie trotz ärztlicher Hilfe starben.

6. Zusammenfassung

Es wird ein Überblick über die im Jahre 1977 vom Rettungshubschrauber der Deutschen Rettungsflugwacht in Karlsruhe durchgeführten Einsätze gegeben.

609 Einsätze einschließlich Fehleinsätze (19,1%) wurden geflogen und 535 Patienten bei 491 Primär- und Sekundäreinsätzen behandelt. Mit 73% war der traumatische Notfall vorherrschend und die Altersgruppe von 0-50 Jahren bevorzugt betroffen. Mehrfachtraumen hatten 50% aller Verletzten, und über 50% aller Patienten wiesen Störungen des Kreislaufs, 37,1% erhebliche Störungen der Bewußtseinslage und 28,6% Behinderung der Atmung beim Eintreffen des RTH am Notfallort auf. 10% aller Patienten mußten intubiert werden, bei 8% war eine extrathorakale Herzmassage und bei 5% der Notfallpatienten eine intrakardiale Injektion erforderlich. Nur noch der klinische Tod konnte bei 15% aller am Notfallort vorgefundenen Patienten festgestellt werden.

Die Beschaffung von Folgeinformationen mußte die breite Streuung der Notfallpatienten auf viele Kliniken berücksichtigen, von 231 Patienten ließen sich Informationen über den weiteren Krankheitsverlauf beschaffen.

Der Schweregrad der Verletzungen und Erkrankungen wurde nach der NACA-Skala beziehungsweise nach der Bewertungstabelle für nichttraumatische Notfälle beurteilt. 80% der Patienten waren Unfallverletzte, davon 50% mit Mehrfachverletzungen. Von 217 Patienten haben 199 Verletzungen oder Erkrankungen des III. bis VI. Schweregrades erlitten. Von den vorgenannten Patienten verstarben 55, davon hatten 52 Patienten Verletzungen oder Erkrankungen des V. und VI. Schweregrades.

Mit zunehmender Dauer des Krankenhausaufenthaltes steigt die Zahl der überlebenden Patienten, obwohl die Schwere der Verletzung oder Erkrankung zunimmt.

Die mittlere Letalitätsrate beträgt 27,4%, die der konservativ behandelten Patienten 23,3% und die der opera-

tiv behandelten 32,9%. Von den überlebenden Patienten wurden 53% vollständig hergestellt; bei den übrigen Patienten blieben leichte bis schwere Erkrankungsfolgen zurück.

Auch nach Beherrschung der vitalen Gefährdung am Notfallort und trotz geringer Transportsterblichkeit erliegt ein erheblicher Teil der Notfallpatienten in der Klinik den Folgen der schweren Verletzungen oder Erkrankungen, so daß von einer Verlagerung der Mortalität vom Notfallort in die Klinik gesprochen werden könnte, daher wird die Durchführung ähnlicher Untersuchungen an anderen Rettungszentren gefordert. Die Verbesserung der passiven Sicherheit der Kraftfahrzeuge könnte bei der heute möglichen raschen Hilfe am Notfallort durch den modernen Rettungsdienst die Sterblichkeitsrate weiter senken.

7. Literaturverzeichnis

- 1 Ahnefeld, F.W.: Notfallpatient, Rettungsdienst und Rettungskette
Vortrag beim Internationalen Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters und Flugzeuges im Rettungswesen, Mainz 1972.
- 2 Ahnefeld, F.W.: Sekunden entscheiden - Lebensrettende Sofortmaßnahmen
Springer-Verlag Berlin-Heidelberg-New York 1967.
- 3 Bauer, K.H.: Erste chirurgische Hilfe am Unfallort bei Verkehrsunfällen
Hefte zur Unfallheilkunde 56, 9-16 (1958).
- 4 Behrens, S., Zschege, C., Jacobitz, K., Stark, R.: Datenanalyse von Rettungseinsätzen im Notarztwagen
Notfallmedizin 12, 752 (1976).
- 5 Behrens, S., Lorenzoni, E., Brüggemann, M.: Ergebnisse der Reanimation am Unfallort
Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposium Hannover September 1977.
- 6 Behrens, S., Brüggemann, H., Tscherne, H.: Organisation und Ergebnisse der Notfallrettung an der Medizinischen Hochschule Hannover
Niedersächsisches Ärzteblatt 10, 343-345 (1975).
- 7 Biesing, C.: Luftrettung in der Bundesrepublik Deutschland - das Stadium der Modellversuche ist beendet
Deutsches Ärzteblatt 33, 2311 (1975).
- 8 Biesing, C., Zimmermann, U.: Fehleinsatzanalyse bei 5000 Einsätzen des Rettungshubschraubers Christoph 3 in Köln
Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposium Hannover September 1977.

- 9 Bonn, H.P.: "Dokumentationsstudie" Rettungsdienst und Krankentransport Zusammenfassender Bericht 2. Auflage, Dezember 1976.
- 10 Bonn, H.P.: "Dokumentationsstudie" Rettungsdienst und Krankentransport Sonderband 2, 1. Auflage, April 1978.
- 11 Brüggemann, H.: Der Rettungshubschrauber "Christoph 4" in Hannover: Analyse von 5000 Einsätzen Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposium Hannover September 1977.
- 12 Cleveland, H.C., Bigelow, D.B., Dracon, D., Dusty, F.: A civilian aeromedical Transport System Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposium Hannover September 1977.
- 13 Cleveland, H.C., Bigelow, D.B., Dracon, D., Dusty, F.: A civilian air emergency service: A report of its development, technical aspects, and experience The Journal of Trauma 6, 452-463 (1976).
- 14 Diercksen, G.: Aus der Chronik der Ärzteschaft Karlsruhe 1715-1977 1. Auflage, 1978.
- 15 Droh, R., Dortmann, C.: Der Hubschraubertransport von Notfallpatienten Der Anaesthesist 19, 66-71 (1970).
- 16 Ehalt, W.: Der Tod im Rettungswagen Monatsschrift Unfallheilkunde 73, 349-356 (1970).
- 17 Fagerlund, B., Dürner, P.: Medizinische Probleme bei Repatriierungsflügen Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposium Hannover September 1977.
- 18 Fischer, A.W., Herget, R., Mollowitz, G.: Das Ärztliche Gutachten im Versicherungswesen Johannes Ambrosius Barth Verlag München 1968.

- 19 Frey, M.: Möglichkeiten und Grenzen der Luftrettung von Notfallpatienten
Dissertation Medizinischer Fachbereich der Johannes Gutenberg Universität Mainz 1976.
- 20 Frey, R.,
Jude, J.,
Safar, P.: Die äußere Herzwiederbelebung
Deutsche Medizinische Wochenschrift 87, 857-863 (1962).
- 21 Frey, R. et al.: Empfehlungen des Internationalen Symposions über Mobile Intensivpflegeeinheiten und Notfall-Medizin Mainz September 1973.
- 22 Frey, R.: Reanimation - Diagnostik und Therapie des Notfalls am Arbeitsplatz
Arbeitsmedizin - Sozialmedizin - Präventivmedizin 8, 157 (1974).
- 23 Frey, R.,
Nolte, H.: Wiederbelebung am Unfallort und auf dem Transport
Anaesthesist 17, 113-116 (1968).
- 24 Jungck, E.,
Walther, H.,
Hoerster, W.,
Klaucke, D.: Erfahrungen mit dem Rettungshubschraubereinsatz in Hamburg:
Bericht über 2455 Einsätze
Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposion Hannover September 1977.
- 25 Kappenberg, M.: Möglichkeiten zur Verbesserung der Unfallrettung in Hannover aus medizinischer Sicht
Dissertation Medizinische Hochschule Hannover 1972.
- 26 Kehr, H.,
Hierholzer, G.: Erfahrungen mit dem Einsatz von Rettungshubschraubern in Duisburg
Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposion Hannover September 1977.
- 27 Kirschner, M.: Die fahrbare Chirurgische Klinik
Chirurg 10, 713 (1938).
- 28 Klapp, F.,
Dambe, L.T.,
Schweiberer, L.: Ergebnisstatistik von 564 polytraumatisierten Patienten
Unfallheilkunde 81, 461 (1978).

- 29 Lick, R.F.,
Schläfer, H.: Unfallrettung
F.K.Schattauer Verlag Stutt-
gart 1973.
- 30 Liniger, H.,
Molineus Der Rentenmann
Johannes Ambrosius Barth Ver-
lag München 1964.
- 31 Lob, A.: Handbuch der Unfallbegutach-
tung, Band II und III
Ferdinand Enke Verlag Stutt-
gart 1968.
- 32 McAslan, T.C.: The medical efficiency of
the air-rescue System of
Maryland
Vortrag beim Internationalen
Luftrettungssymposium Hanno-
ver September 1977.
- 33 N.N.: Bewertungstabelle für nicht-
traumatische Notfälle
Notfallmedizin 10, 594 (1976).
- 34 N.N.: 1977 brachte neuen Einsatzre-
kord der Rettungshubschrauber
Notfallmedizin 4, 234 (1978).
- 35 N.N.: Rettungsdienstgesetz vom
26.11.1974 des Landes Nord-
rhein-Westfalen
GVBl. NRW, 1481.
- 36 Pieper, H.: Bundesinnenminister Prof.
Dr. Maihofer: "Luftrettung ist
eine humanitäre Aktion!"
Zivilschutz-Magazin 6, 32
(1977).
- 37 Schmit-Neuerburg, K.P.,
Wallraf, R.: Unfallrettung in der Groß-
stadt
Unfallheilkunde 80, 323 (1977).
- 38 Pfeifer, G.,
Murday, H.,
Schulte am Esch, J.: Zur Erstversorgung Schädel-
Hirn-Verletzter: Sekundäre
Komplikationen im Zusammen-
hang mit dem Transportmittel
Vortrag beim Internationalen
Kongreß über Katastrophenmedi-
zin Mainz 1977.

- 39 Schorr, M.: Erfahrungsbericht über den koordinierten Einsatz von Notarztwagen und Rettungshubschrauber in Ulm
Vortrag beim Internationalen Symposium über die Möglichkeiten des Helikopters im Rettungswesen Mainz 1972.
- 40 Trentz, O.: Die Bedeutung des Zeitgewinnes durch den Primäreinsatz von Rettungshubschraubern in der Versorgung Unfallverletzter
Vortrag beim Internationalen Luftrettungssymposium Hannover September 1977.
- 41 Trentz, O. et al.: Kriterien für die Operabilität von Polytraumatisierten Unfallheilkunde 81, 451-458 (1978).
- 42 Zrubecky, G.,
Krösl, W.: Die Unfallrente
Ferdinand Ehnke Verlag Stuttgart 1976.

Lebenslauf

Ich, Karl Hanspeter Späth, wurde am 29.5.1943 in Freiburg/Br. als Sohn des Karl Späth und seiner Ehefrau Magdalena geb. Tritschler geboren. Von 1949 bis 1954 besuchte ich die Grund- und Hauptschule in Freiburg. Ab 1954 bis zum Abitur 1964 war ich Schüler des humanistischen Bertholdgymnasiums in Freiburg.

Zum Sommersemester 1964 schrieb ich mich als Studierender für das Studienfach Humanmedizin an der Albert-Ludwigs Universität in Freiburg ein. Die Naturwissenschaftliche Vorprüfung bestand ich 1965, die Ärztliche Vorprüfung 1966, und die Ärztliche Prüfung schloß ich am 8.6.1970 in Freiburg ab.

Am 24.6.1970 verehelichte ich mich mit der Lehrerin z.A. Angela Stübler. Aus der Ehe sind zwei Kinder, jetzt 4 und 2 Jahre alt, hervorgegangen.

Die Medizinalassistentenzeit leistete ich im Kreiskrankenhaus Kirchheim/Teck vom November 1970 bis Oktober 1971 ab, die Approbation als Arzt wurde am 9.11.1971 erteilt.

Als Chirurgischer Assistenzarzt war ich am Kreiskrankenhaus Kirchheim/Teck bis zum März 1972 tätig, um anschließend eine dreimonatige Studienreise in den Mittleren Osten anzutreten. Von Juli 1972 bis Dezember 1974 arbeitete ich als Assistenzarzt in der Unfallchirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses Göppingen. In der Orthopädischen Klinik der St.Vincentius-Krankenhäuser Karlsruhe bildete ich mich von Januar 1975 bis Juli 1978 weiter, die Anerkennung zum Facharzt für Orthopädie wurde am 5.4.1978 ausgesprochen.

Zur Zeit bereite ich mich auf meine Niederlassung als Facharzt für Orthopädie in Rheinstetten vor.

